



TRABAJO DE FINAL DE GRADO

TITULACIÓN:

GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL
E.T.S.I. CAMINOS CANALES Y PUERTOS

HUMANIZACIÓN DEL LA ZONA DEL CAMPUS DE
ELVIÑA

HUMANIZATION OF THE ELVIÑA UNIVERSITY AREA

AUTOR: EDUARDO BENITO OROZCO DUARTE

FECHA: SEPTIEMBRE 2021

DOCUMENTO N.º 1 MEMORIA



INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO N.º 1 MEMORÍA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO N.º 1 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO N.º 2 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N.º 3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N.º 4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N.º 5 GEOLÓGICO

ANEJO N.º 6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N.º 7 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ANEJO N.º 8 JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO

ANEJO N.º 9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N.º 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N.º 11 CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEJO N.º 12 FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N.º 13 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

ANEJO N.º 14 EXPROPIACIONES

ANEJO N.º 15 PROCESO CONSTRUCTIVO

ANEJO N.º 16 RED DE DRENAJE Y ELÉCTRICA

ANEJO N.º 17 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N.º 18 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N.º 19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 20 REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 21 PLAN DE OBRA

ANEJO N.º 22 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO N.º 23 SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N.º 24 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N.º 25 CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD

ANEJO N.º 26 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N.º 27 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO N.º 2 PLANOS

1 SITUACIÓN ACTUAL Y LOCALIZACIÓN

2 ORDENACIÓN GENERAL

3 REPLANTEO

3.1 FALSO TÚNEL ZONA 1

3.2 FALSO TÚNEL ZONA 2



3.3 CARRIL BICI

4 ESTRUCTURAS

4.1 PANTALLA PILOTES

4.2 MURO DE CONTENCIÓN

4.3 LOSA

5 PERFILES TRANSVERSALES

5.1 FALSO TÚNEL ZONA 1

5.2 FALSO TÚNEL ZONA 2

5.3 CARRIL BICI

6 SECCIÓN TIPO

6.1 FALSO TÚNEL ZONA 1

6.2 FALSO TÚNEL ZONA 2

6.3 CARRIL BICI

7 PAVIMENTACIÓN

8 RED DE DRENAJE Y RED ELÉCTRICA

9 JARDINERÍA

10 MOBILIARIO URBANO

10.1 FAROLAS

10.2 BANCO

11 SEÑALIZACIÓN CARRIL BICI

DOCUMENTO N.º 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES

1. DIPOSICIONES GENERALES

2. MEDICIONES PARCIALES

3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6. DISPOSICIONES GENERALES.

DOCUMENTO N.º 4 PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES

2. MEDICIONES PARCIALES

3. CUADRO DE PRECIOS N.º 1

4. CUADRO DE PRECIO N.º 2

5. PRESUPUESTO PARCIALES

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL

7. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN.



MEMORIA DESCRIPTIVA



Contenido

1. Introducción.....	3	22. Control de calidad.....	10
2. Antecedentes, situación actual y objeto del proyecto.....	3	23. Cumplimiento de la accesibilidad.....	10
2.1. Conclusión.....	3	24. Clasificación del contratista.....	10
3. Descripción del medio.....	3	25. Plazo de ejecución y garantía.....	10
3.1. Topografía.....	3	26. Presupuesto.....	11
3.2. Geología.....	3	27. Declaración de obra completa.....	12
3.3. Geotecnia.....	4	28. Índice del proyecto.....	12
3.4. Climatología.....	4	29. CONCLUSIÓN.....	13
4. Justificación de la solución adoptada.....	4		
5. Descripción de las obras.....	4		
6. Jardinería y equipamiento urbano.....	5		
7. Impacto ambiental.....	5		
8. Movimientos de tierras.....	5		
9. Cálculo estructural.....	5		
10. Firmes y pavimentos.....	5		
11. Protección y mantenimiento.....	6		
12. Expropiaciones.....	6		
13. Proceso constructivo.....	6		
13.1. Proceso constructivo Zona 1.....	6		
13.2. Proceso constructivo Zona 2.....	7		
13.3. Proceso constructivo Carril bici.....	8		
14. Red de drenaje y eléctrica.....	9		
15. Gestión de residuos.....	9		
16. Seguridad y salud.....	9		
17. Justificación de precios.....	9		
18. Revisión de precios.....	9		
19. Plan de obra.....	9		
20. Normativa.....	10		
21. Servicios afectados.....	10		



1. Introducción.

El objetivo de este documento es proyectar la ejecución de un falso túnel, rehabilitación del carril bici actual y la creación de dos tramos nuevo para la mejora de la conectividad del Campus de Elviña con la ciudad de La Coruña.

En este documento se va a justificar tanto las decisiones tomadas como los cálculos ejecutados a la hora de proyectar lo anterior mencionado así como también la forma de construcción y las medidas que se deben optar para una correcta ejecución.

2. Antecedentes, situación actual y objeto del proyecto

La zona de actuación se encuentra en el Campus de Elviña, en la ciudad de La Coruña, provincia de La Coruña perteneciente a la comunidad autonómica Galicia.

En la actualidad, debido al crecimiento que ha tenido el campus, al crecimiento de la zona adyacente del campus y que año tras año está aumentando la vida en el campus se hace necesario disminuir la barrera física existente entre el campus y el resto de la ciudad, creada por la vía férrea.

También se es necesario la disminución de la contaminación acústica dado a la proximidad de los nuevos edificios, la proyección de otros nuevos y de la proximidad de la Escuela de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, en la que el paso de los trenes de mercancías hace desagradable estar en la zona.

Cabe mencionar que actualmente el campus tiene déficit de plazas de aparcamiento se puede suplir con las plazas existentes al otro margen de la vía del tren.

Por otro lado el carril bici existente se puede observar:

- El estado de firmen asfáltico es deficiente e incluso en ciertos tramos es inexistentes.
- La conexión de Elviña con el campus es insuficiente dado que esta conexión satisface solo a tres facultades para acudir a las demás facultades es necesario invadir la acera o ir por la carretera.
- El ancho actual de 2 metros hace que en ciertos tramos la circulación en ambos sentidos sea peligroso dado a su proximidad.

Por lo cual el objetivo de este proyecto es dar solución a las problemáticas anteriormente mencionada y que en los anejos correspondientes se detallará.

2.1. Conclusión

Por todo lo comentado anteriormente se ha propuesto la construcción de un falso túnel en el inicio de la vía del tren para la construcción de un parque lineal y para dar solución al carril bici se ha propuesto dos nuevos ramales, uno que une con la zona 2 de este proyecto y otro que trascurrirá por detrás de la pista de atletismo del campus, de esta forma se mejorará la comunicación para los usuarios de VMP (vehículo de movilidad personal).

Como consecuencia de la creación del falso túnel se da solución a una problemática existente en el campus, que es la falta de aparcamientos, con la creación del parque lineal se mejorará la comunicación a ambos márgenes de la vía del tren, por lo cual se podrá disponer de las plazas de aparcamiento que hay y que actualmente no tienen uso.

Se podrá ampliar información en el Anejo N.º 1 Antecedentes y situación actual, en el Anejo N.º 3 Reportaje fotográfico y en el Anejo N.º 4 Alternativas.

3. Descripción del medio.

3.1. Topografía

La zona de actuación se caracteriza por ser prácticamente llana en la zona por la que transcurre y/o transcurrirá el carril bici, por otra parte tenemos en la vía ferroviaria dos tipos de terrenos diferenciados, en la zona 1, que corresponde con los primeros 96 metros de obra, se observa un terreno pronunciado, en forma de U sin embargo en la zona 2 se caracteriza por ser una zona llana o con muy poca pendiente.

En el Anejo N.º 2 Cartografía, topografía y replanteo hay más información acerca de las fuentes de información y las bases de replanteo empleados para la ubicación de la obra.

3.2. Geología.

Para la elaboración de este estudio se ha empleado la información obtenida del Instituto Geológico y Minero de España (IMGE), en concreto la hoja número 21 del mapa Geológico de España (MAGMA), así como la Hoja 2-1/1 del Mapa Geotécnico Nacional y sus memorias correspondientes.

Los materiales de la zona están constituidos por rocas graníticas que en la superficie presentan un alto grado de meteorización originando relieves suavizados.

En el Anejo N.º 5 se entrará con más detalle los diferentes tipos de rocas que existe.



3.3. Geotecnia.

Debido a la naturaleza académica del proyecto presente, no se ha podido realizar sondeos, ni ensayos ni calicatas sobre los terrenos donde se proyecta la obra, por lo cual las calicatas, ensayos de penetración dinámica y demás ensayos de laboratorio que se definen en este anejo son ficticios, apoyándose en datos geológicos y en observaciones visuales de la zona, aceptándolos como válidos por tratarse de un proyecto académico. Además se utilizará la información publicada por el Instituto Geográfico Nacional (ING) y el Instituto Geológico Minero de España (IMGE) y en sus mapas geológicos y geotécnicos.

Dado a lo que se ha expuesto, en este apartado se analizará la zona mediante una inspección visual y posteriormente se elaborará un estudio ficticio lo más realista posible.

3.4. Climatología.

El clima de La Coruña es cálido y templado. Los meses de invierno son mucho más lluviosos que los meses de verano, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 7°C a 24°C y rara vez baja a menos de 2°C o sube a más de 28°C.

En el Anejo N.º 7 se ha procedido a realizar un estudio exhaustivo debido a un aguacero que cayó el 8 marzo del 1999 en la que se ha registrado una precipitación de 132,7mm, se ha calculado para un periodo de retorno de 100 años y se ha calculado por varios métodos dado a que los convencionales en este caso no se ajustaba a la realidad debido a que por la fecha de redacción de los manuales se produce antes de aguacero.

4. Justificación de la solución adoptada.

En el ANEJO N.º 4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS se ha hecho un estudio para determinar la solución idónea para cumplir con los objetivos del presente proyecto.

Al inicio del anejo se ha planteado las necesidades que fueron tenidas en cuenta previamente a la sección de la solución.

Tras plantear las diferentes alternativas tanto para la creación del falso túnel como del carril bici, se ha resuelto por el método de las medias ponderadas y por el método de press dando como resultado la misma alternativa que a continuación se detalla.

La alternativa escogida fue la creación de un falso túnel sobre las vías del tren con una longitud de unos 200 metros y rehabilitar el carril existente con la creación de dos ramales nuevos, uno que conecte el carril existente con nuevo parque lineal y por otra parte se crea otro nuevo ramal que se localiza por detrás de la pista de atletismo.

5. Descripción de las obras.

Por características del terreno se ha tenido que hacer una división del terreno de actuación en tres zonas.

La primera zona corresponde con los primeros 96 metros de las vías del tren, en la cual se ha proyectado como solución dos pantallas de pilotes una a cada margen de las vías del tren sobre las cuales se va a dimensionar una losa de 13 metros de luz, respetando en todo momento la normativa vigente.

La segunda zona corresponde con los siguientes 70 metros de la vía del tren, se ha diseñado dos alineaciones de muros a ambos lados de las vías ferroviarias, manteniendo constante una separación entre las dos alineaciones de 13 metros, haciéndolo por tramos de 5 metros para favorecer coincidir la junta de dilatación con las juntas de hormigonado. En los que se va a apoyar una losa de hormigón maciza al igual que en la zona 1.

Consiste en un muro de canto variable unido a una zapata corrida con vuelo en ambos lados del muro.

La cimentación arranca en la cota 31,15m hasta la altura la cota de 32, dándole un espesor a la zapata de 85 centímetros, con un vuelo a ambos lados de 155mm conformando así una anchura de la zapata de 385cm.

El muro arranca desde la cota 31 con un canto de 75cm hasta una cota de 39 con un canto de 25cm. La cara intradós es lisa y recta y a intradós se ha diseñado con pendiente.

Para la reducción de la presión hidrostática se ha puesto encima de la zapa, a la cota de 32, un tubo microperforado rodeado de una cuna de grava para facilitar la evacuación de las aguas trasdós del muro

Por último el carril bici, se va a rehabilitar el carril bici existente que son 400 metros a mayores en el PK 250 se ha planteado un enlace con la zona 2 además se va a plantear otro ramal nuevo que pasa por detrás de la pista de atletismo.

Para el nuevo firme se va a extender una capa de zahorra de 25 cm de espesor sobre la cual se va a poner una capa de mezcla bituminosa en caliente S-12 con 4 cm, para finalizar se pone una capa de Slurry rojo para mejorar el pavimento aportándole características antideslizantes y para diferenciar el carril bici del resto de pavimentos.

Para finalizar las obras planteada se va a proceder, al ajardinamiento de toda la zona, con plantación de 100 higuera, colocación de 17 bancos, 17 papeleras y 19 farolas, dando a la zona un toque apetecible para la conformidad del usuario.

Todas las actuaciones que se mencionan se pueden consultar en los anejos correspondiente en los que se van a detallar con mayor exactitud.



6. Jardinería y equipamiento urbano.

En el ANEJO N.º 8 JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO se detallan el mobiliario urbano que se va a proceder a colocar además del tipo de árbol que se va a colocar junto a las semillas del césped.

7. Impacto ambiental.

Se ha verificado en la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y la Ley 9/2013 de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, que la tipología de este proyecto no es susceptible a dicho estudio de impacto ambiental.

En el Anejo N.º 9 de ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL se verá con mayor detalle.

8. Movimientos de tierras.

En el ANEJO N.º 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS se hace un balance de tierras, conforme se especifica la cantidad de tierra que se necesita para cada zona así como también el movimiento de tierras que se genera.

Siendo necesario dos mil doscientos setenta y ocho metros cúbicos de tierra, que se empleará pedraplén para el relleno trasdós de los muros de la zona 2.

9. Cálculo estructural

En el ANEJO 11. CÁLCULO ESTRUCTURA y en los capítulos que lo acompañan, se recogen todos los análisis y cálculos necesarios para justificar, desde el punto de vista técnico, la solución adoptada.

Asimismo, en el citado anejo, se incluyen los listados de entradas de datos y los resultados de salida de datos más significantes.

En el proceso de cálculo se ha utilizado los siguientes programas y guías:

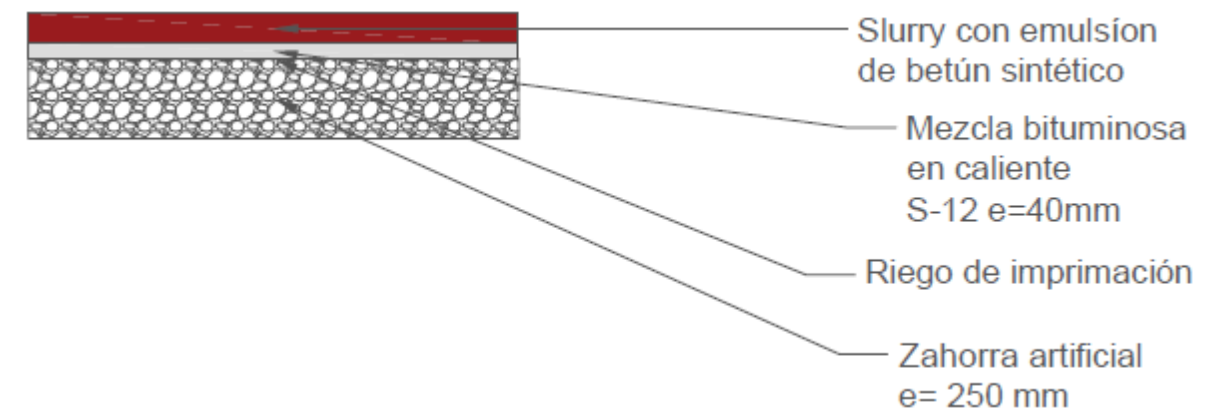
- CYPE 3D para el cálculo estructural
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11 para determinación de las acciones de sobrecarga.
- EHE-08 para el dimensionamiento y cálculo de hormigón.

10. Firmes y pavimentos

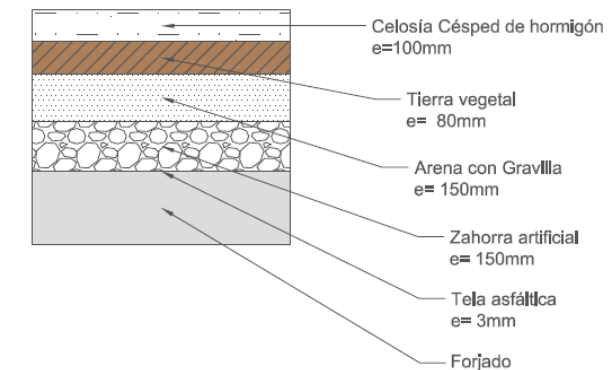
Para el dimensionamiento del firme del carril bici se han empleado los siguientes documentos como documentación de apoyo:

- Norma 6.1-IC Secciones de Firme (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Norma 6.3-IC Rehabilitación de Firmes (Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre)
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes).

Obteniendo el siguiente firme :



En cuanto a la pavimentación de la zona 1 y zona 2, se ha seleccionado adoquines en celosía césped, para reducir el impacto visual del pavimento camuflándolo en el medio ajardinado.



Para mayor detalle se puede consultar el ANEJO N.º 12 FIRMES Y PAVIMENTOS donde se detallan todos los pasos que se han tomado.



11. Protección y mantenimiento.

Debido a la naturaleza de la obra, el mantenimiento requerido es mínimo, prestando especialmente atención aquellas piezas de acero del mobiliario urbano que cada 3 años es necesario aplicar una mano de pintura y además el pavimento tanto del carril bici como el del falso túnel se ha de inspeccionar cada 5 años visualmente para posibles apariciones de grietas, fisuras roturas o humedades para su posterior arreglo.

12. Expropiaciones

En el Anejo N.º 14 Expropiaciones se detalla que el suelo ocupar es público por lo que no es necesario ningún tipo de expropiaciones ni tampoco una indemnización a ninguna entidad.

13. Proceso constructivo

13.1. Proceso constructivo Zona 1

- FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras con bulldozer y pala cargadora. Con acopio para su reutilización.

Se dejará con una explanada suficiente para poder trabajar con la pilotadora.

- FASE 2 SEÑALIZACIÓN DE LOS EJES

Con estacas se irán marcando en el terreno las coordenadas de los ejes de los pilares, mediante una estaca u otro método de fácil identificación. Se realizará a ambos márgenes del terreno.

- FASE 3 PERFORACIÓN DE LOS PILARES IMPARES

Se dejará a decisión del Contratista porque margen de la vía ferroviaria querrá empezar, sea en cual sea se empezará siempre por el primer pilar de la alineación y se irá intercalando uno

si y uno no, conforme que en la primera pasada se haya realizado la perforación y hormigonado de los pilares impares.

- FASE 4 PERFORACIÓN DE LOS PILARES PARES

Tras finalizar la perforación de los pilares impares se procede con la de los pares, con la premisa que se ha de empezar por el mismo margen escogido en la fase 3 y se empezará con el segundo pilar, de tal forma que en la fase 3 se irá perforando y hormigonado uno si y uno no hasta finalizar con las dos alineaciones

- FASE 4 VIGA DE ATADO

Una finalizado todos los pilares, se procederá al descabezado del pilote del margen contrario siempre y cuando el tiempo transcurrido desde el hormigonado del último pilote de la alineación haya cumplido los 28 días.

Se realizará el descabezado de la alineación y posteriormente se pondrá la armadura para la viga de coronación dejando la armadura de espera para posterior losa.

Esta fase se hará a ambos márgenes de la vía ferroviaria siempre y cuando todos los pilotes cumplan la resistencia necesaria a los 28 días.

- FASE 5 COLOCACIÓN DE LOS ANCLAJES PASIVOS Y RELLENO

Se procede a la colocación de los anclajes pasivos, 1 anclaje cada 3 pilotes. Serán colocados a una cota 37 m y con un ángulo de 30º a favor de las agujas del reloj.

Tras la colocación de los anclajes, se procede al relleno trasdós de la pantalla de pilotes, llevando el terreno a una cota de 39 para favorecer el trabajo de la ejecución o colocación de la losa.

- FASE 6 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA

Una vez ejecutada y fraguada la viga de atado y colocación de anclajes y relleno se procede a la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer sobre las vías del tren dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

- FASE 7 COLOCACIÓN DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.

Dicha tela se ha colocar un día sin lluvias y evitando grandes humedades para mejorar su eficacia.



Sobre esta tela se colocará una capa de zahorra artificial, una capa de arena con gravilla y una tierra vegetal en este corte sobre la cual se colocará el adoquín en celosía en césped.

- **FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO**

Previamente a la colocación de la tierra vegetal intradós de la pantalla, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y sus los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 min de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- **FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO**

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de las pantallas de pilote y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- **FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.**

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y las barandillas de seguridad al inicio y al final de falso túnel y conexiones de red eléctrica oportunas.

13.2. Proceso constructivo Zona 2

- **FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- **FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA**

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

Se procede a la excavación de una zanja de 4 metros de anchura y de 1 metro de profundidad para la colocación de la zapata.

Toda la tierra extraída que sea susceptible a ser reutilizada para el relleno trasdós del muro será acopiada en la obra.

- **FASE 2 EJECUCIÓN CIMENTACIÓN ZAPATA CORRIDA**

Una vez que está realizada la zanja se procede a la primera capa de hormigón, llamada hormigón de limpieza con un espesor de 10 cm.

Posteriormente se procede a la colocación de la armadura de la zapata para proceder a su hormigonado. El hormigonado se hará 4 en coladas de 21 cm, para evitar un aumento de temperatura en el núcleo que provoque a la larga fisuración y retracciones. Se utiliza el terreno como medio de encofrado para ahorrar costes.

- **FASE 3 EJECUCIÓN DE MURO DE CANTO VARIABLE.**

Una vez transcurrido 28 días desde la última colada de la zapata, cuando el hormigón ya haya alcanzado la mayor parte de su resistencia, se coloca la armadura del muro y a continuación se procede a la colocación del encofrado centrado en la zapata y de manera que en la parte superior el espesor sea de 25 cm y en su base 75cm.

El hormigonado se procederá de abajo arriba para evitar la segregación del hormigón, además se procederá a hacer coladas continuas de 5 metros, dejando la junta dilatación cada 5 metros.

- **FASE 4 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA**

Después de 28 días, se empezará con la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa prefabricada se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer in situ dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

Se debe coincidir la colocación de la losa maciza en ambas zonas para evitar tener las grúas paradas y de ese modo ahorrar tiempo y dinero.

- **FASE 5 COLOCACIÓN DE TUBERÍA DRENANTE TRANSVERSAL EN LA BASE**

Se procederá a la colocación de una tubería microperforada que estará rodeada por una capa de grava que facilite la evacuación longitudinal de las aguas pluviales.

- **FASE 6 RELLENO TRASDÓS DEL MURO**

Tras la colocación de la losa, se procede al relleno y compactación, se utilizará el material seleccionado procedente de la zanja y de las perforaciones. En caso de ser necesario se podrá acudir a canteras cercanas de la obra.

- **FASE 7 COLOCACION DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.**

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.



Dicha tela se ha de colocar un día sin lluvias y evitando grandes humedades para mejorar su eficacia.

Sobre esta tela se colocará una capa de zahorra artificial, una capa de arena con gravilla y una tierra vegetal en este corte sobre la cual se colocará el adoquín en celosía en césped.

- FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO

Previamente a la colocación de la tierra vegetal intradós de la pantalla, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 mm de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de las pantallas de pilote y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y las barandillas de seguridad al inicio y al final de falso túnel y conexiones de red eléctrica oportunas.

13.3. Proceso constructivo Carril bici

- FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- FASE 1: DEMOLICIÓN DE FIRME

Se procederá a la retirada el pavimento existente del carril bici, se procederá la extracción de la capa superficial con una profundidad de 6 cm, aprovechando la base de la actual, en el caso de la zona hormigonada se procederá al levantamiento del hormigón completamente

- FASE 2: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

- FASE 3 EXTENSIÓN DE LA CAPA DE ZAHORRA

Mediante un bulldozer y un rodillo compactador se procederá a la extensión de la capa de zahorra con un espesor de 25 cm, con una anchura de 3 metros.

La extensión de la capa de zahorra se procederá en el nuevo trazo y en aquel trazado que actualmente sea de hormigón, dejando una pendiente transversal de 2%

- FASE 4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Mediante un camión cisterna se procederá a realizar el riego de imprimación por todo el trazado del carril bici. A continuación, extenderá la mezcla bituminosa en caliente S-12 con un espesor de 4 cm.

- FASE 5 EXTENSIÓN DE SLURRY CON EMULSIÓN DE BETÚN SINTÉTICO

Tras completar la Fase 4, se procederá a la extensión de la capa de Slurry de color rojo oscuro. Dicha capa será de rodadura, que le dará al firme característica antideslizantes y protección.

- FASE 6 PINTAR LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se procederá al pintado del carril bici y de la señalización horizontal según planos, mediante una máquina autopropulsada de pintura plástica.

- FASE 7 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO

Previamente a la colocación de la tierra vegetal, se procederá a la colocación en el margen, según planos, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 mm de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal y se nivel el resto de la zona, evitando pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y conexiones de red eléctrica oportunas.



14. Red de drenaje y eléctrica

En el Anejo N.º16 Red de drenaje y eléctrica se puede ver detalladamente el dimensionamiento de ambas redes.

Para la red de drenaje se procede a poner una cuneta con una anchura de 50 cm, y las paredes de la cuneta con una inclinación de 2H:1V que van a satisfacer la demanda de desagüe de agua de la zona de actuación. Se colocará en la zona 1 y 2 ambos márgenes de la losa y en el carril bici se procederá a la colocación de un margen según se ve en los planos.

En cuanto a la red eléctrica se ha dimensionado una red eléctrica para satisfacer la demanda de energía que van a requerir las farolas. Se va a colocar un tubo de protección que soporta 250N a compresión con diámetro de 110 mm, por la cual se hará pasar cuatro cables de cobre que se conectará a la red existente de la zona.

15. Gestión de residuos.

Cumpliendo el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs), se ha desarrollado un estudio para establecer las medidas de gestión de todos los desechos producidos en la obra, así como los costes acarreados por esta actividad.

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de VEINTITRES MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CENTIMOS (23.917,64 €)

Dicho estudio se encuentra en el ANEJO N.º17. GESTIÓN DE RESIDUOS.

16. Seguridad y salud.

Conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, se incluye en el ANEJO N.º18. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, en el que se definen las medidas a tomar en el presente Proyecto y que consta de memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

En dicho estudio se describen los medios necesarios para asegurar la higiene y seguridad de los trabajadores, las condiciones que deben satisfacer dichos medios, elementos e instalaciones, así como su ubicación, pruebas y su valoración.

El cumplimiento de los requisitos de Seguridad y Salud acarreará un coste de ejecución material, que se asciende el presupuesto a VEINTITRÉS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVELTA Y NUEVE CENTIMOS (23.765,99 €)

17. Justificación de precios.

Para la obtención de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios n.º1 y n.º2 del DOCUMENTO N.º4: PRESUPUESTO, se ha redactado el ANEJO N.º18: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS, en el cual se evalúan los costes directos e indirectos que influyen en cada partida.

18. Revisión de precios.

La legislación vigente se trata del Real Decreto Legislativo 9/2017, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. Según esta legislación, el primer 20% ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedan excluidos de la revisión.

Atendiendo a esto, y teniendo en cuenta que el plazo previsto de realización de la obra es de 7 (SIETE) meses, según se indica en el ANEJO N.º21. PLAN DE OBRA, los precios se entienden como fijos y no susceptibles de revisión.

En todo caso, siempre es recomendable incluir una fórmula de revisión de precios debido a que el plazo entre la formalización del contrato y el comienzo efectivo de la obra puede prolongarse durante varios meses. Es por esto que se propone una fórmula para la estructura y otra para el carril bici de carácter orientativo, ya que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Las fórmulas propuestas se encuentran en el ANEJO N.º20. REVISIÓN DE PRECIOS.

19. Plan de obra.

El plan de obra se realiza como cumplimiento de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, artículo 233 por el que se establece la necesidad de toda obra de disponer de un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Se ha estimado una duración para cada actividad en la que se divide la obra y sus precedencias, dando lugar a un plazo estimado de obras de 7 (SIETE) meses. Se ha realizado un diagrama de Gantt con todo los pasos previos a su realización. Todo esto se encuentra reflejado en el ANEJO N.º 21 PLAN DE OBRA.



20. Normativa

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta principalmente las siguientes normativas:

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11

- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes MOF
- Código Técnico de Edificación, CTE. Especialmente el Documento Básico de Seguridad
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carretera y puentes, PG-3.
- Guía para el proyecto y ejecución de pilotes MOF.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

El resto de normativa se puede consultar en el ANEJO N.º 22 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.

21. Servicios afectados.

En el ANEJO N.º 23 SERVICIOS AFECTADOS se detallan todos aquellos servicios que son susceptibles a ser afectados, siendo los afectados el de la electricidad de la zona que se producirá un corte de duración de tres horas para proceder a las diferentes conexiones con la nueva red actual, y también se verá afectado la vía del tren que por seguridad de la obra el tramo de vía afectada se reducirá la velocidad según normativa de ADIF en actuaciones de obras en vía.

22. Control de calidad

Se establece el cumplimiento de las exigencias básicas mediante una serie de controles que serán detallados en el ANEJO N.º 24 CONTROL DE CALIDAD.

Dichos controles son:

- Control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

23. Cumplimiento de la accesibilidad.

En el ANEJO N.º 25 CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD se ha verificado tras el análisis del Decreto 35/2000 de 28 de enero por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia y la Orden VIV/561/2010, que el proyecto cumple en todo momento con la normativa en los casos que son concretamente afectados, por lo cual se puede confirmar que el parque lineal podrá ser utilizado por todos los usuarios sin discriminación por su condición física.

24. Clasificación del contratista.

En cumplimiento con el artículo 43 de la ley 14/2013 de 27 de septiembre en modificación del artículo 59.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se establece una clasificación obligada para obras cuyo presupuesto supere los 500.000 €.

Por la que se obtiene la siguiente clasificación:

PARTE	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
PILOTES	K	2	F

25. Plazo de ejecución y garantía

El plazo de ejecución de las obras que se propone es de 7 meses.

Dicho plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo. El plazo de ejecución citado tiene únicamente carácter orientativo, y prevalecerá cualquier otro plazo fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del propio contrato de obras.

El plazo de ejecución se justifica en base al plan de obra, en tiempo y coste óptimos, que se recoge en el ANEJO N.º 21. PLAN DE OBRA, con lo que se da cumplimiento de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

Asimismo se propone un plazo de garantía de UN (1) AÑO, contado a partir de la recepción de las obras.



26. Presupuesto.

Aplicando a las Mediciones el Cuadro de Precios, se obtiene automáticamente el Presupuesto de Ejecución Material parcial para cada capítulo, cuya suma da lugar al Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

En primer lugar se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material, que en este proyecto asciende a DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS. (2.528.292,19 €)

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, y aplicando a esta suma un 21% de I.V.A., se obtiene un Presupuesto Base de Licitación con I.V.A. que asciende a la cantidad de TRES MILLONES SEICIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS OCHEINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.640.487,92 €).

La ejecución del presente proyecto no incluye un coste de expropiaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, el importe del Presupuesto para conocimiento de la Administración se mantiene como el PBL+IVA en TRES MILLONES SEICIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS OCHEINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.640.487,92 €).

Todo ello aparece debidamente justificado en el DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO. A continuación se adjunta el resumen del presupuesto:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 ACTUACIONES PREVIAS	39.606,73
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	21.208,97
3 ZONA1	1.306.205,01
4 ZONA 2	457.472,91
5 CARRIL BICI	112.321,47
6 JARDINERIA	391.099,70
7 REDES	50.525,21
8 MOBILIARIO URBANO	103.971,93
9 GESTION DE RESIDUOS	29.374,95
10 SEGURIDAD Y SALUD	16.505,31
Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.528.292,19

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

	Importe en euros (€)
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	2.528.292,19
13% Gastos Generales	328.677,98
6% Beneficio Industrial	151.697,53
Total Presupuesto base de licitación sin IVA	3.008.667,71
21% IVA	631.820,22
Total Presupuesto base de licitación con IVA	3.640.487,92

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de

TRES MILLONES SEICIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS OCHEINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.640.487,92 €).



27. Requerimiento de informe de supervisión según artículo 125 RDL 3/2011

Según el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 3/2011: Antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4. En los proyectos de cuantía inferior a la señalada, el informe tendrá carácter facultativo, salvo que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra en cuyo caso el informe de supervisión será igualmente preceptivo

Por lo que de acuerdo con este artículo será necesaria la supervisión ya que el presupuesto es superior a 350.000 euros.

28. Declaración de obra completa.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 125 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta expresa y justificadamente que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso público, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

29. Índice del proyecto.

DOCUMENTO N.º 1 MEMORÍA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO N.º 1 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO N.º 2 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N.º 3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N.º 4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N.º 5 GEOLÓGICO

ANEJO N.º 6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N.º 7 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ANEJO N.º 8 JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO

ANEJO N.º 9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N.º 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N.º 11 CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEJO N.º 12 FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N.º 13 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

ANEJO N.º 14 EXPROPIACIONES

ANEJO N.º 15 PROCESO CONSTRUCTIVO

ANEJO N.º 16 RED DE DRENAJE Y ELÉCTRICA

ANEJO N.º 17 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N.º 18 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N.º 19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 20 REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 21 PLAN DE OBRA

ANEJO N.º 22 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO N.º 23 SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N.º 24 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N.º 25 CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD

ANEJO N.º 26 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N.º 27 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO N.º 2 PLANOS

1 SITUACIÓN ACTUAL Y LOCALIZACIÓN

2 ORDENACIÓN GENERAL

3 REPLANTEO

3.1 FALSO TÚNEL ZONA 1





3.2 FALSO TÚNEL ZONA 2

3.3 CARRIL BICI

4 ESTRUCTURAS

4.1 PANTALLA PILOTES

4.2 MURO DE CONTENCIÓN

4.3 LOSA

5 PERFILES TRANSVERSALES

5.1 FALSO TÚNEL ZONA 1

5.2 FALSO TÚNEL ZONA 2

5.3 CARRIL BICI

6 SECCIÓN TIPO

6.1 FALSO TÚNEL ZONA 1

6.2 FALSO TÚNEL ZONA 2

6.3 CARRIL BICI

7 PAVIMENTACIÓN

8 RED DE DRENAJE Y RED ELÉCTRICA

9 JARDINERÍA

10 MOBILIARIO URBANO

10.1 FAROLAS

10.2 BANCO

11 SEÑALIZACIÓN CARRIL BICI

DOCUMENTO N.º 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DISPOSICIONES GENERALES

2. MEDICIONES PARCIALES

3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6. DISPOSICIONES GENERALES.

DOCUMENTO N.º 4 PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES

2. MEDICIONES PARCIALES

3. CUADRO DE PRECIOS N.º 1

4. CUADRO DE PRECIO N.º 2

5. PRESUPUESTO PARCIALES

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL MATERIAL

7. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN.

30. CONCLUSIÓN

En el presente proyecto “Humanización de la zona del Campus Elviña”, se ha elaborado conforme la normativa vigente y de aplicación, siguiendo los pasos para la realización del Trabajo de Fin de Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Conforme a lo expuesto en los documentos que integran el proyecto, se da por finalizado el mismo y se somete a la consideración del Tribunal Académico para su aprobación en caso de que se estime conveniente.

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto

Eduardo Benito Orozco Duarte



MEMORIA JUSTIFICATIVA



CONTENIDO

ANEJO N.º 1 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO N.º 2 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N.º 3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N.º 4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N.º 5 GEOLÓGICO

ANEJO N.º 6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N.º 7 ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ANEJO N.º 8 JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO

ANEJO N.º 9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N.º 10 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N.º 11 CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEJO N.º 12 FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N.º 13 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

ANEJO N.º 14 EXPROPIACIONES

ANEJO N.º 15 PROCESO CONSTRUCTIVO

ANEJO N.º 16 RED DE DRENAJE Y ELÉCTRICA

ANEJO N.º 17 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N.º 18 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N.º 19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 20 REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 21 PLAN DE OBRA

ANEJO N.º 22 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO N.º 23 SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N.º 24 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N.º 25 CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD

ANEJO N.º 26 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N.º 27 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN



ANEJO 1

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL





CONTENIDO

1.	Introducción.	3
2.	Antecedentes.	3
3.	Situación actual.	3
4.	Conclusiones.....	3



1. Introducción.

El objetivo del siguiente anejo es la descripción detallada de la localización en la cual se va a proyectar una mejora del carril bici y un falso túnel sobre las vías del tren para la mejora acústica de la zona consiguiendo a su vez una reducción de barrera de paso entre la zona del campus y el resto de la ciudad además de una barrera visual.

Toda la información aquí expuesta es de gran relevancia en el anejo de análisis de alternativas, donde se discutirá con más detalle la alternativa solución a escoger.

2. Antecedentes.

La zona de actuación que se plantea se encuentra en el Campus de Elviña situado en la provincia de A Coruña- Galicia.



La vía férrea data del 31 de agosto del 1883, línea con ancho ibérico une León con La Coruña, concretamente une la estación de La Coruña y la estación El Burgo-Santiago (Culleredo).

El campus de Elviña fue creciendo desde los años 90, poco a poco limitada por las vías del tren y por la parte superior por el castro de Elviña, dando lugar al actual Campus.

Referente al Carril bici existente data del 2014, esta compuesto por dos firmes, desde el centro comercial hasta el cruce con la Av Sabadell esta construido con asfalto desde ahí hasta el polideportivo del campus está construido de hormigón. Con una longitud total de 375 metros y una anchura de 2 metros.

3. Situación actual.

En la actualidad, debido al crecimiento que ha tenido el campus, al crecimiento de la zonas adyacente del campus y que año tras año esta aumentando la vida en el campus se hace necesario disminuir la barrera física existente entre el campus y el resto de la ciudad.

También se es necesario la disminución de la contaminación acústica dado a la proximidad de los nuevos edificios, la proyección de otros nuevos y de la proximidad de la Escuela de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, en la que el paso de los trenes de mercancías hace desagradable estar en la zona.

Cabe mencionar que actualmente el campus tiene déficit de plazas de aparcamiento se puede suplir con las plazas existentes al otro margen de la vía del tren.

Por otro lado el carril bici existente se puede observar:

- El estado de firmen asfáltico es deficiente y incluso en ciertos tramos es inexistentes.
- La conexión de Elviña con el campus es insuficiente dado que esta conexión satisface solo a tres facultades para acudir a las demás facultades es necesario invadir la acera o ir por la carretera.
- El ancho actual de 2 metros hace que en ciertos tramos la circulación en ambos sentidos sea peligroso dado a su proximidad.

4. Conclusiones.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto en el apartado anterior y a mayores que en la sociedad actual se está fomentando la creación de espacios públicos y de la movilidad mediante vehículos de movilidad personal (patinete o bici) se considera justificada la necesidad de actuación sobre la zona.

Esta valoración se encuentra más detallada en el anejo de Análisis de Alternativa donde se analizará y planteará las posibles soluciones.

ANEJO N.º 2: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO



Capítulo 1:

1.	Introducción.	3
2.	Cartografía y topografía.	3
3.	Replanteo	3
3.1	Bases de replanteo	3



1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto el describir la cartografía empleada para el desarrollo del presente proyecto, definiendo las características que la definen así como establecer los puntos y bases de replanteo, puntos que sirven de base para verificar la ubicación de la estructura y que se darán en coordenadas UTM.

Dada la naturaleza académica del proyecto no se han hecho estudios topográficos que verifiquen el estado de la cartografía. Sin embargo, se ha realizado un exhaustivo reconocimiento visual de la zona, para poder comprobar la veracidad, y adecuar si fuera necesario, los documentos gráficos de que se disponen.

2. Cartografía y topografía.

Para la elaboración del presente proyecto se ha utilizado una proyección UTM a escala 1:500, obtenida en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puerto, en formato DWG.

En cuanto al marco de referencia empleado, el Real Decreto 1071/2007, de 27 de xullo, que regula el sistema geodésico oficial de España establece el sistema ETRS89 como sistema de referencia geodésico oficial, constituidos por:

- Elipsoide GRS80
 - $a = 6\,378\,137$ metros
 - $f = 1:298,257222101$
- Origen geocéntrico, los ejes son:
 - Eixe X: Intersección do meridiano de Greenwich e o plano do Ecuador medio
 - Eixe Z: Eixe de rotación do elipsoide na dirección do CIO
 - Eixe Y: Perpendicular e formando un triedro directo cos eixes X e Z.

Respecto a la zona de actuación se caracteriza por se una con muy poca variación de cota, probablemente se debido a que es una zona que ha sido modificada tras la construcción de la vía del tren.

3. Replanteo

El objeto del replanteo es establecer unos puntos que sirvan como base a partir de los cuales se definirán los ejes del carril bici y del falso túnel. Para ello, será necesario disponer de unas bases de medida que se puedan establecer como fijas de modo que las mediciones se realicen desde estos puntos.

Tanto el carril bici como el falso túnel su base están definidos mediante las coordenadas UTM de dichos puntos obtenidos a partir de la cartografía existente.

Todos los datos del replanteo de todos los elementos de la obra aparecen situados e indicados en el DOCUMENTO Nº2. PLANOS de este proyecto.

3.1 Bases de replanteo

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o algo similar, etc. En un proyecto real habría que materializar en campo las bases escogidas mediante algún tipo de marca y cerciorarse de que se ha escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

Debido al carácter académico del proyecto, se suponen exactas las bases escogidas a falta de las comprobaciones pertinentes, de modo que no se realizará comprobación del replanteo mediante levantamiento topográfico a partir de un vértice geodésico.

Para definir el número de bases de replanteo necesarias se deben seguir una serie de criterios entre los que se pueden señalar:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deben ser mayores de 30.
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas estaciones topográficas.
- La distancia entre vértices adyacentes ha de ser inferior a 400 metros.

Como se plantea la ejecución de un falso túnel y de un carril bici a distintas cotas del terreno se va a disponer del emplazamiento de ocho bases que permitan la correcta ejecución de las operaciones de replanteo de los distintos elementos de la pasarela y aparcamiento siendo cuatro bases de replanteo para cada una. Se ha utilizado el sistema de coordenadas UTM, el mismo que en la cartografía del proyecto.

BASES DE REPLANTEO			
BASE	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
1	548175.511	4798295.172	46,75
2	548154.936	4798222.200	40.44
3	548058.983	4798197.914	39
4	547914.497	4798156.219	36,607
5	547825.248	4798189.097	33,25
6	547678.700	4798199.921	28.50
7	547605.086	4798187.337	29.50
8	547589.488	4798244.164	27.5
9	547596.857	4798303.388	29,25
10	547642.534	4798386.791	22.81



APENDICE 1 : PLANOS DE REPLANTEO

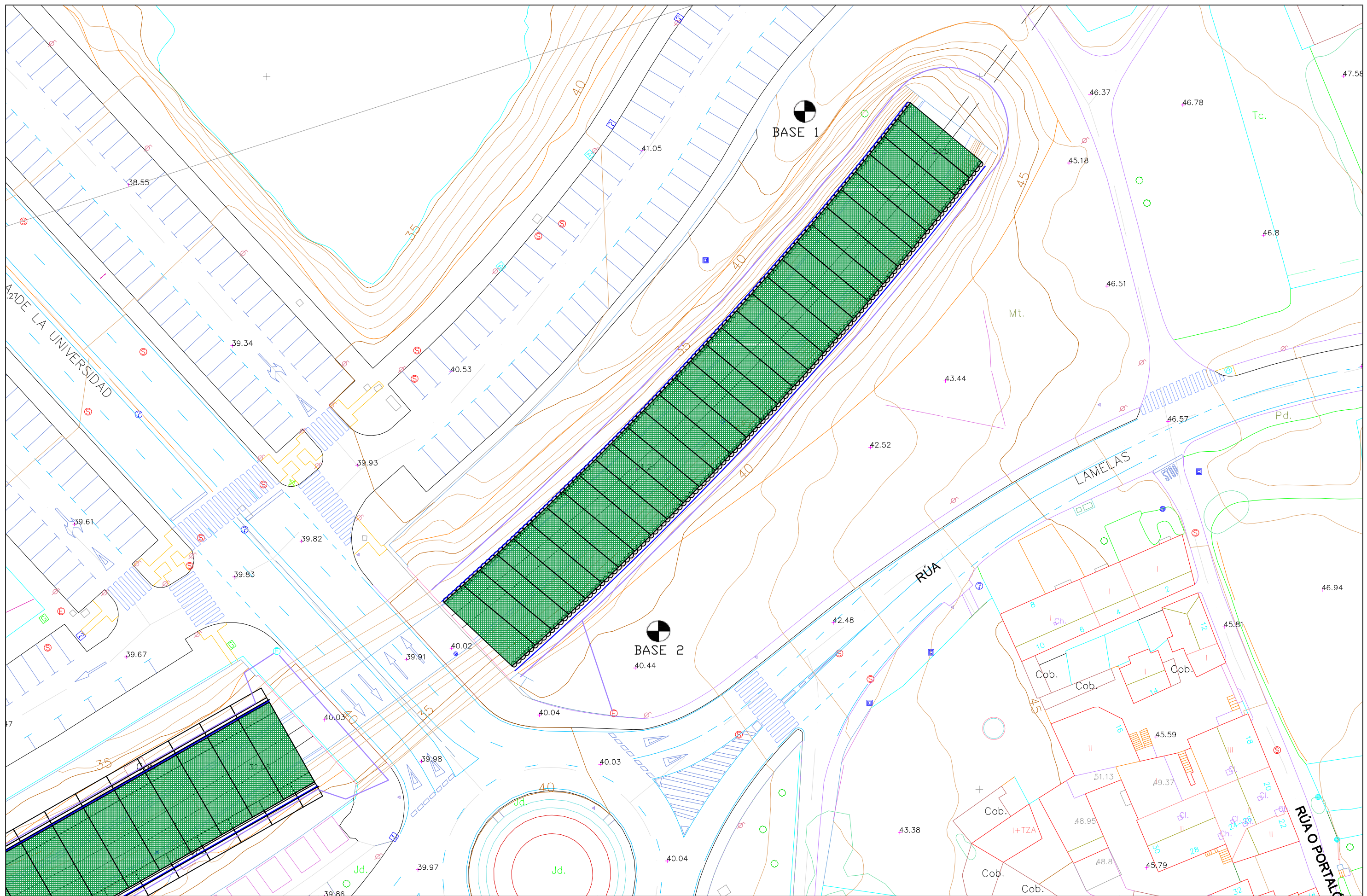




CONTENIDO

REPLANTEO ZONA 1
REPLANTEO ZONA 2
REPLANTZTO CARRIL BICI





ORZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

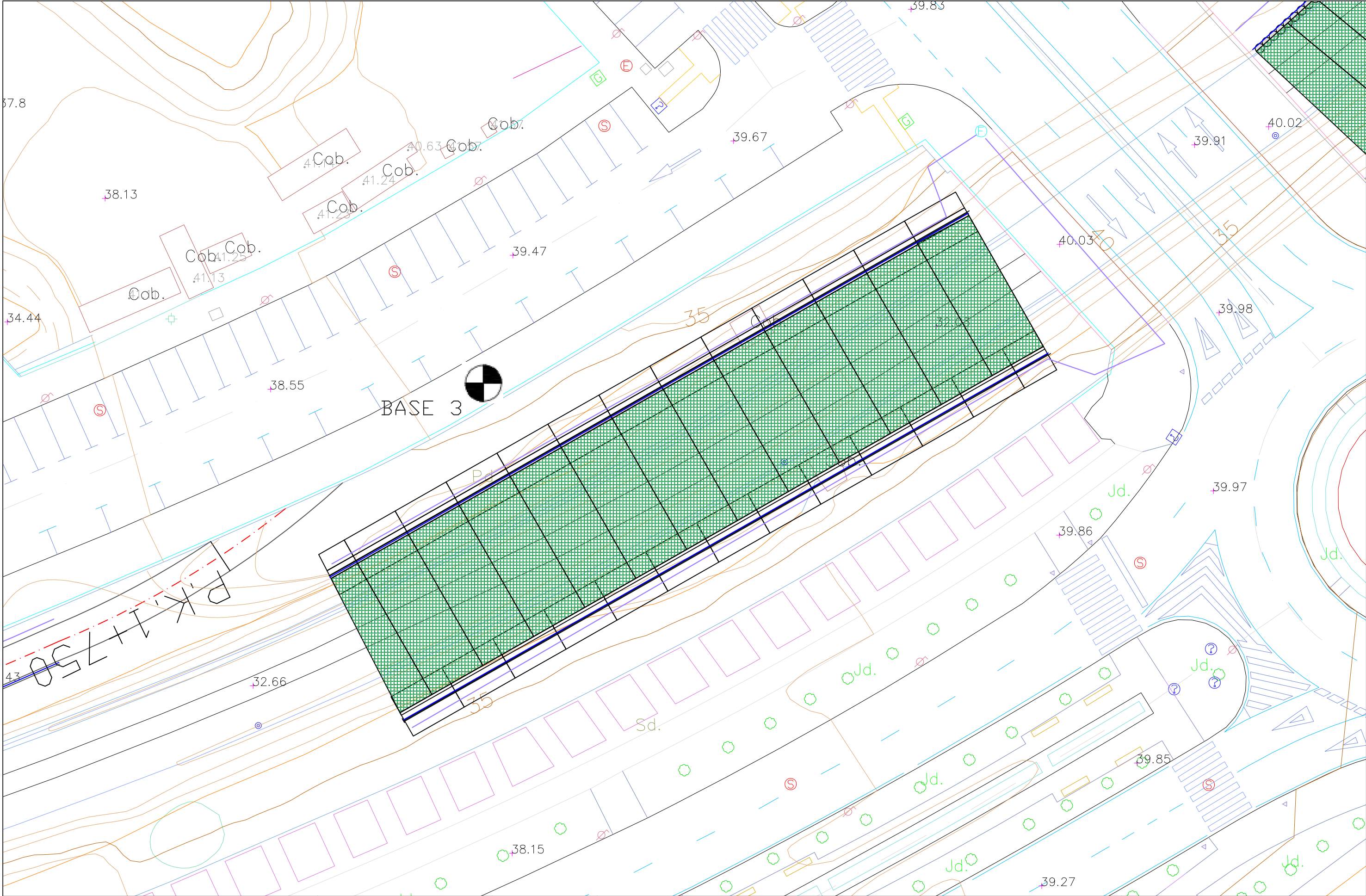
Charles Porter Brown


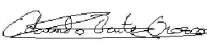
HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA

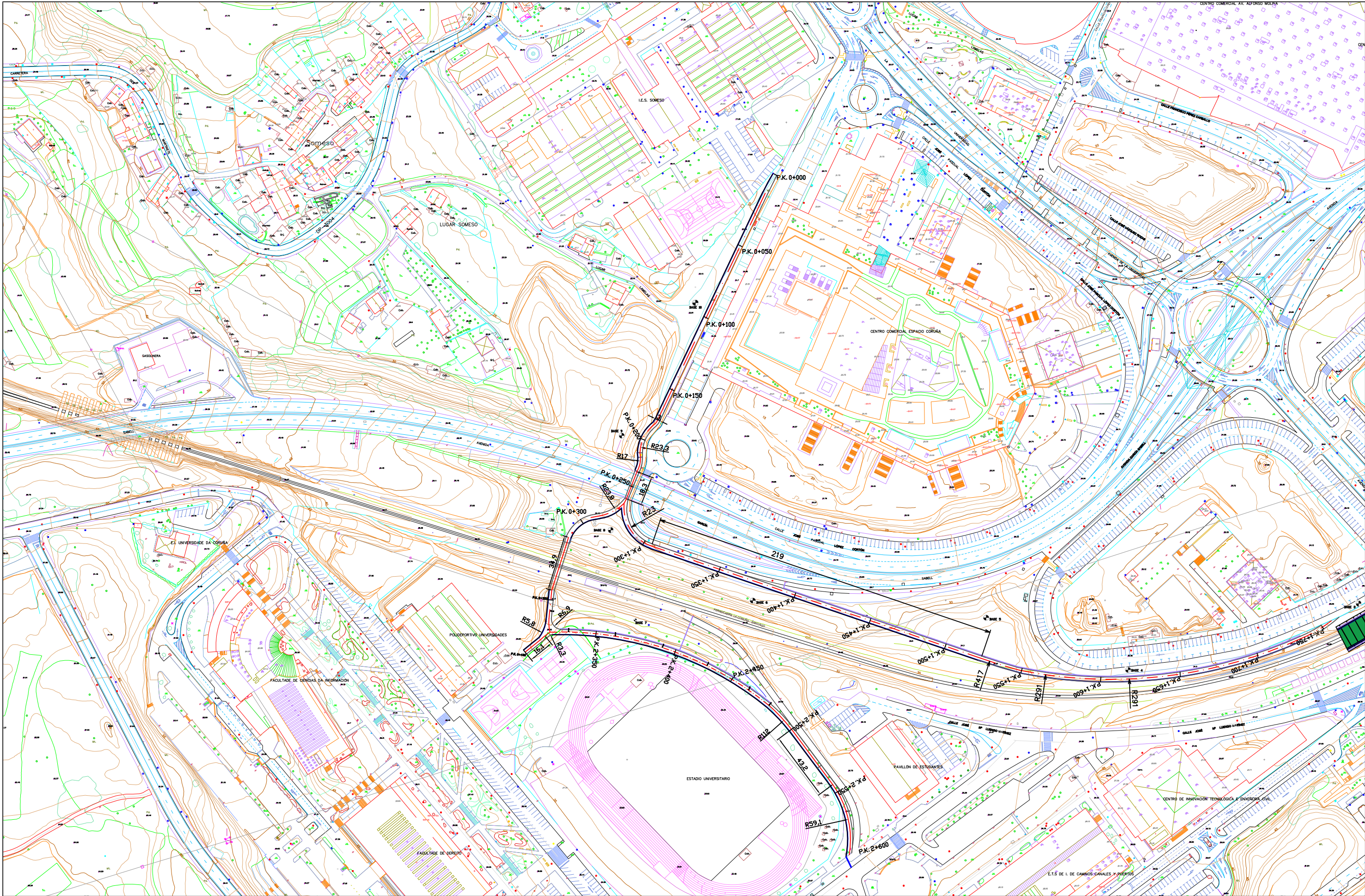
REPLANTED ZONA 1



ESCALA:
3:260

HOJA N° : 1
DE 4



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: REPLANTEO ZONA 2	FECHA: JULIO 2021	Nº DEL PLANO:
					ESCALA: 3:100	HOJA Nº : 1 DE 3



 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: REPLANTEO CARRIL BICI	FECHA: JULIO 2021	Nº DEL PLANO: HOJA Nº : 1 DE 15
					ESCALA: 1:1000	

ANEJO Nº 3

ESTUDIO FOTOGRÁFICO

- I. Fotos situación actual carril bici
- II. Fotos situación actual vía ferroviaria
- III. Fotos Situación actual del campus



1. Fotos situación actual carril bici



Inicio del carril bici en el campus.



Cambio de pavimento

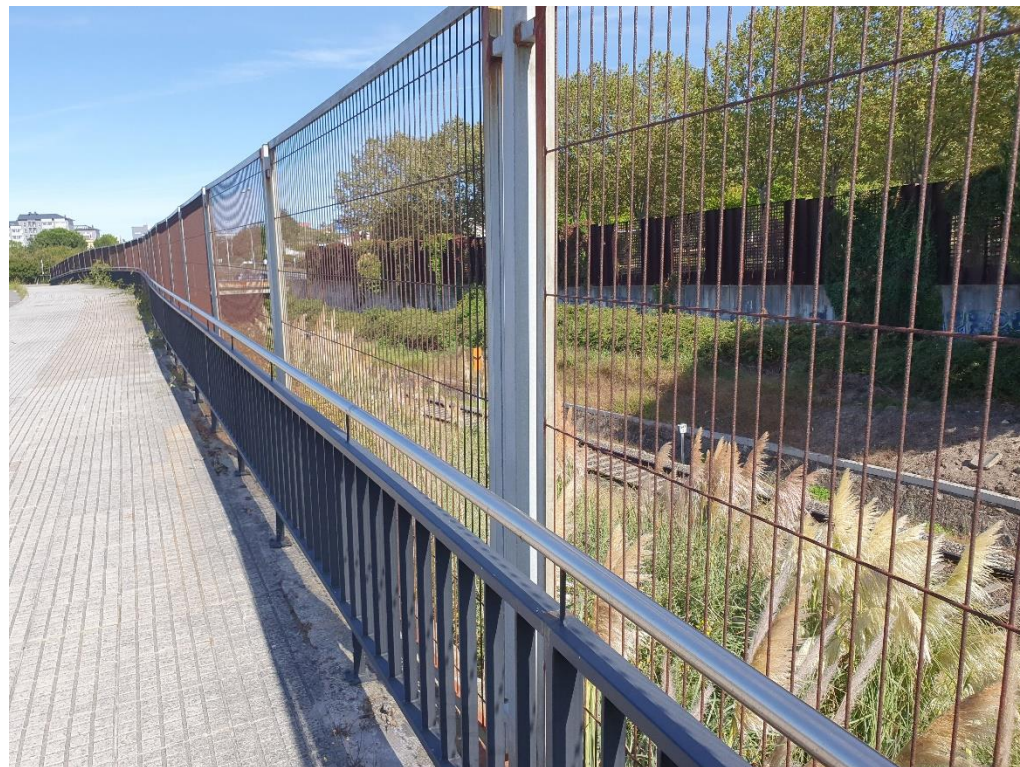


Carril bici a la altura de Rúa Lamela

2. Fotos situación actual vía ferroviaria



Segundo tramo de la vía ferroviaria.



Primer tramo, salida del túnel de Alfonso Molina

Separación física entre el parquin y el campus



Fácil acceso para el cruce de la vía

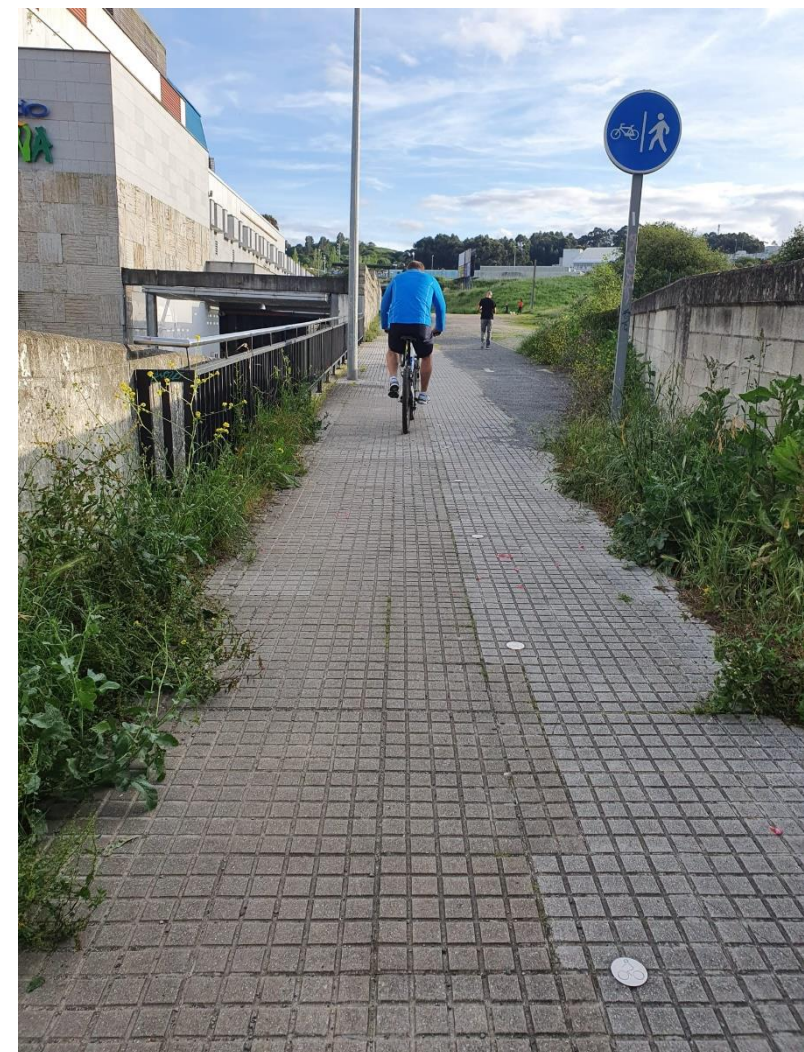


3. Foto actual del campus

Campus de Elviña



Falta de espacio para la circulación de personas y ciclistas.



ANEJO N.º4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



INDICE

- I. Antecedentes
- II. Análisis del problema
- III. Criterios de diseño
- IV. Planteamiento y disponibilidad de terreno
- V. Propuesta de alternativa
 - i. Actuación sobre la movilidad no motorizada
 - ii. Actuación sobre la Av. García Sabadell
 - iii. Actuación sobre la vía ferroviaria
- VI. Resumen de las alternativas
- VII. Criterios de evaluación
- VIII. Evaluación de las alternativas
 - i. Método de la media ponderada
 - ii. Método de Press
- IX. Selección de la alternativa a proyectar



1. Antecedentes.

La zona de actuación que se plantea se encuentra en el Campus de Elviña situado en la provincia de A Coruña- Galicia.



Actualmente el campus se encuentra delimitado por dos infraestructuras lineales que son por una parte las vías ferroviarias que conectan Coruña con Ferrol y otra que corresponde con la Avenida García Sabadell.

2. Análisis del problema

Los problemas que se pretenden resolver con la humanización de la zona son:

- Mejorar la comunicación con la ciudad para las personas que quieren venir andando y en medios no motorizados, en la actualidad existe un precario carril bici que en tramos no existe y no dispone de sitio para los dos sentidos y además el carril bici muere en el polideportivo del campus.
Se ésta planeando la rehabilitación del centro comercial Espacio Coruña, transformándolo en una residencia universitaria, con lo cual una buena comunicación motivaría a los inversores a desarrollar este proyecto.

- El estacionamiento, en la actualidad el número de plazas en el campus es insuficiente para el número de que se encuentran en esta zona, donde la mayoría no pueden acudir en su vehículo por problemas de aparcamiento, dicho problema se podrá solventar aprovechando la plazas que ya se encuentran construidas y las cuales no se le da uso por una mala gestión, debido que la comunicación de este parking supone al usuario recorrer en el mejor de los casos 500 metros a la facultad más cercana.
- La contaminación acústica, al paso del tren se provoca un sonido ensordecedor que interrumpe en la vida cotidiana de la zona.

Estos problemas se pueden visualizar en el anexo fotográfico que se adjunta.

3. Criterios de diseño

3.1. Funcionales

El objeto principal de este proyecto es la mejora de la conectividad, mejorando el paso entre ambos márgenes de la vía ferroviaria y de la Avenida García Sabadell.

Además de mejorar la movilidad por medios no motorizados, se pretende en mejorar la zona con la creación de un lugar de paseo

3.2. Estéticos

Los objetivos principales a cumplir son:

3.2.1. Integridad de la infraestructura con el campus

Al estar en un campus universitario donde lo que predomina son las zonas verdes, se debe de actuar con mucha sutileza para evitar los efectos negativos.

Este proyecto va especialmente dirigido a los estudiantes y personal del campus que pasan entre ocho horas a diez horas diarias en este recinto.

3.2.2. Evitar las barreras visuales

Actualmente el campus brinda un espacio diáfano, los edificios se han construido de tal forma que ninguno se haga sombra favoreciendo que las universidades gocen de la luz natural.

Uno de los motivos por lo que se diseña este proyecto es para la eliminación de la barrera física al tránsito que existe entre las dos infraestructuras lineales, por lo cual no podemos sustituir el tipo de barrera por lo que el problema en vez de solucionarse se estaría acentuando.



3.3. Económicos

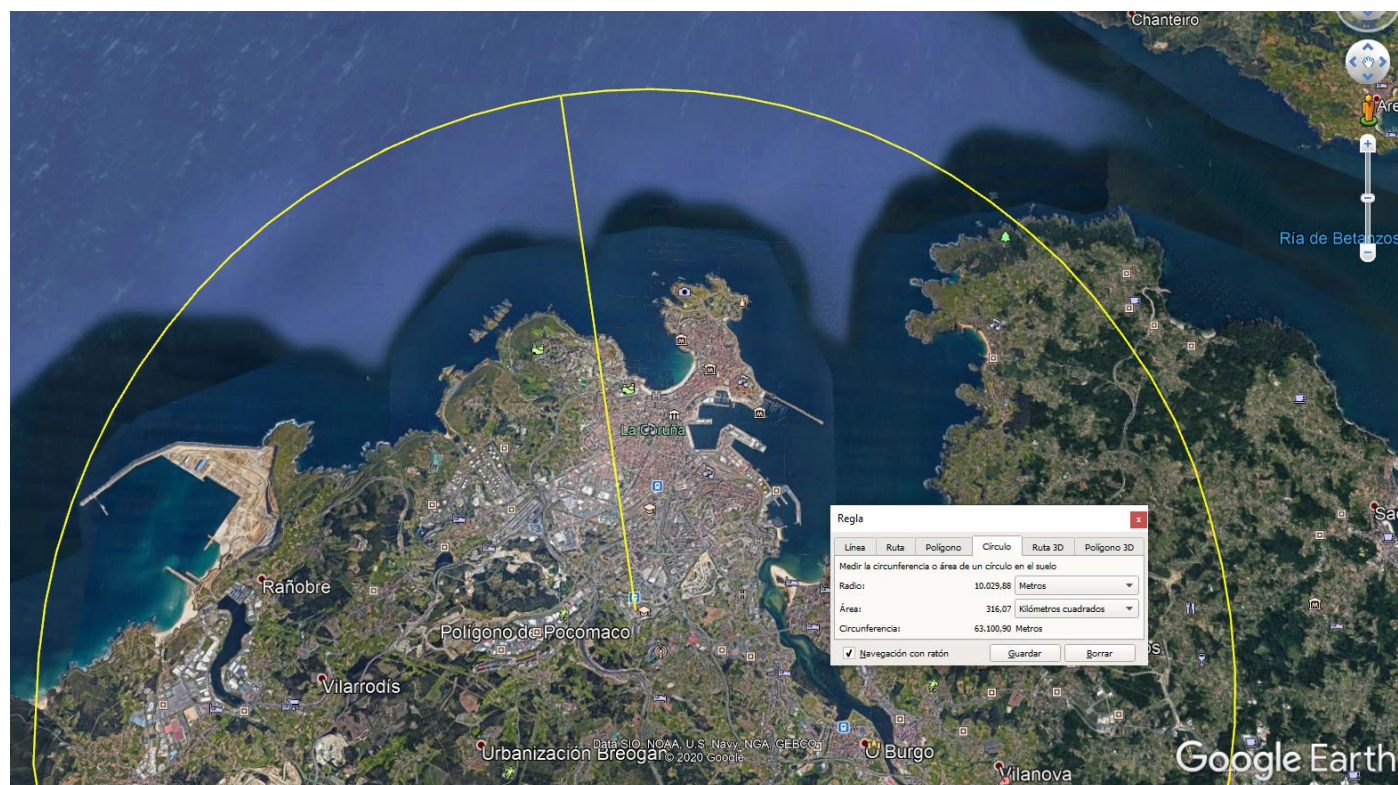
Los condicionantes económicos son de elevada importancia. Dentro de los mismos hay que tener en cuenta los gastos de la obra así como los costes de su mantenimiento. Se buscará reducir los costes sin afectar negativamente a la calidad de la ejecución.

Para su valoración se tendrán en cuenta la longitud del carril bici, la longitud de soterramiento de las vías del tren, las posibles formas de comunicación con la Avenida, los materiales que se van a emplear.

Será un factor importante a la hora de valorar las alternativas. Sin embargo, habrá que buscar un equilibrio entre los criterios económicos, funcionales y estéticos ya que los tres son de igual importancia

3.4. Durabilidad

Hay que tener en cuenta la localización en la que se encuentra el campus, a un radio de diez kilómetros alrededor de los agentes marinos. Este condicionante limita a la hora de la elección de los materiales empleados.



3.5. Ambientales

Es uno de los criterios que quizás sea junto al económico los más importantes, se dará mayor peso aquella propuesta que sea lo más respetuosa con el medioambiente, y se debe de favorecer a la creación de zonas verdes para mantener la armonía del campus.

4. Planeamiento y disponibilidad de terrenos

Se dispone de 500 metros de carril bici ya construidos que serán reacondicionados, en el anejo fotográfico se puede observar el estado actual del mismo.

También se dispone de unos 6000 metros cuadrado entre las dos infraestructuras lineales que se pueden utilizar a mayores de trabajos sobre la vía ferroviaria sin causar afecciones sobre la misma.



Además, se encuentra en un clima oceánico que se caracteriza por unas temperaturas suaves con una oscilación térmica anual pequeña de 10°C y abundantes precipitaciones a causa de su proximidad al océano.



5. Propuesta de alternativas.

Dado a la envergadura del proyecto y las distintas tipologías de actuación que se pretenden analizar haremos una pequeña división por tipo de actuación, cada una se estudiará la alternativa 0 que será la no realización de trabajos.

Después se realizará un cuadro de contingencias donde se escogerá las tres alternativas que se analizarán en profundidad.

5.1. Acciones sobre la movilidad por medios no motorizado

En este apartado se analizarán los medios que dispone el ciudadano para desplazarse por medios no motorizados.

El estado de actual del carril bici es precario, se inicia en el Lugar Lamelas (en la entrada del parking del centro comercial Espacio Coruña), que a los pocos metros desaparece y vuelve a parecer poco antes de llegar a la rotonda, continuando hasta la pista de tenis de la UDC, donde se termina en la zona de acera.

El carril actualmente está hecho de una parte de asfalto y por otra parte de hormigón. Dispone de 2 metros de ancho, de longitud 230 metros en el tramo asfaltado y 130 metros el tramo en hormigón haciendo un total de 360 metros de longitud.

Cabe señalar que los últimos 150 metros de carril bici es un tramo donde los transeúntes tienen que compartir el acceso al campus dando que no existe un espacio para ellos por lo cual el ancho se hace insuficiente para la circulación de dos ciclistas en sentidos contrarios y especialmente inseguro cuando coincide ciclista y un peatón.

5.1.1. Alternativa 0

En esta alternativa se propone no realizar ningún trabajo sobre la vía existente, ni la ampliación del carril.

Aún que a simple vista parece la mejor opción en el aspecto económico, vemos que no es la alternativa adecuada, dado a que se esta fomentando el transporte sostenible, se estima que en el 2050 se realicen los desplazamientos mediante emisiones cero de CO₂, para ello se utilizarán medios como la bicicleta o como los patinetes eléctricos, donde su uso ha aumentado de manera exponencial desde su lanzamiento.

Por tanto el Campus Elviña tendrá que adaptar sus infraestructuras para poder afrontar las futuras generaciones de universitarios, en caso de no hacer una inversión de mejora anticipadamente es posible la perdida de alumnos que emigren a otras universidades con lo que llevaría una perdida económica para la Universidad de Coruña.

5.1.2. Alternativa 1

5.1.2.1. Planteamiento

ALTERNATIVA 1				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	Ancho.	Pavimento
0+000	0+230	230	2 metros	Mezcla Bituminosa Caliente
0+230	0+350	270	2 metros	Mezcla Bituminosa Caliente

En esta alternativa se planifica la restauración del carril bici actual, unificando el pavimento con mezcla bituminosa en caliente, para el primer tramo solo se le aplicaría una capa de rodadura y en el segundo tramo hay que proceder al levantamiento del hormigón existente y proceder a la colocación de las distintas capas del firme.

5.1.2.2. Equipamiento

En cuanto al equipamiento se procederá a la sustitución del actual, incorporando las mejoras que a continuación se detalla:

- Dos señalizaciones verticales para los extremos del carril bici
- Marca Vial para la señalización de los sentidos de circulación
- Colocación de símbolos indicadores de carril Bici
- Balizamiento de separación de carriles para el primer tramo donde convive una zona de circulación de vehículos junto al carril bici.
- Iluminación mediante farolas autónomas como son las farolas solares.

5.1.2.3. Impacto Social

En este aspecto tiene un impacto positivo debido a la mejora del carril bici, fomentará la movilidad al campus de una forma segura.

5.1.2.4. Impacto Medioambiental

No se prevé ningún impacto medioambiental a mayores de la ejecución de la obra y la generación de residuos del pavimento de hormigón que se extrae, dado que no la traza no se ve modificada en su geometría.



5.1.2.5. Coste económico

En cuanto al coste económico de esta alternativa asciende a 88.414 €, en el siguiente cuadro se detalla las partidas:

Carril bici con MB			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
Capa de rodadura PK 0+000 hasta el PK 0+230	19	460	8.740,00 €
Demolición de hormigón tramo PK 0+230 hasta el P.K.0+350	29,63	540	16.000,20 €
Pavimento MBC PK 0+230 hasta el P.K.0+350	63	540	34.020,00 €

Equipamiento			
Partida	Coste	Cantidad	Coste €
Señalización vertical	150 €/unidad	2	300,00 €
Marca via limitación de sentidos	0,34 €/m	360	122,40 €
Pintura acrílica acuosa para símbolos	7,72 €/m ²	50	386,00 €
Separador carriles Tramo I	22 €/unidad	150	22
Iluminación farola solar	1921,54 €/unidad	15	28823,1

Presupuesto 88.414,00 €

5.1.3. Alternativa 2

5.1.3.1. Planteamiento

ALTERNATIVA 2				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	Ancho.	Pavimento
0+000	0+230	230	2 metros	Hormigón
0+230	0+350	270	2 metros	Hormigón

En esta alternativa al igual que en la anterior se planifica la restauración del carril bici actual, unificando el pavimento con Hormigón HM-15/B/20/I, en este caso para el primer tramo que va desde PK 0+000 hasta el PK 230, se tendrá que restituir la acera actual que esta al mismo nivel que es asfalto.

El cambio el segundo tramo, debido al buen estado del hormigón no se prevé remplazarlo, por lo que solamente se aplicara la señalización.

5.1.3.2. Equipamiento

En cuanto al equipamiento se procederá a la sustitución del actual, incorporando las mejoras que a continuación se detalla:

- Dos señalizaciones verticales para los extremos del carril bici
- Marca Vial para la señalización de los sentidos de circulación
- Colocación de símbolos indicadores de carril Bici
- Iluminación mediante farolas autónomas como son las farolas solares.

5.1.3.3. Impacto Social

En este aspecto tiene un impacto positivo al igual que la alternativa anterior debido a la mejora del carril bici, fomentará la movilidad al campus de una forma segura.

5.1.3.4. Impacto Medioambiental

No se prevé ningún impacto medioambiental a mayores de la ejecución de la obra y la generación de residuos de la misma, debido a que el pavimento actual de asfalto se utilizara de explanada para el hormigonado.

5.1.3.5. Coste económico

En cuanto al coste económico de esta alternativa asciende a 65.152 €, en el siguiente cuadro se detalla las partidas:

Carril bici con Hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
PK 0+000 - PK 0+230	20	460	9.200,00 €
Demolición de acera PK 0+000 hasta el P.K.0+230	3,85	345	1.328,25 €
Restitución acera con hormigon no estructural HNE-20	72,44	345	24.991,80 €

Equipamiento			
Partida	Coste	Cantidad	Coste €
Señalización vertical	150 €/unidad	2	300,00 €
Marca via limitación de sentidos	0,34 €/m	360	122,40 €
Pintura acrílica acuosa para símbolos	7,72 €/m ²	50	386,00 €
Iluminación farola solar	1921,54 €/unidad	15	28823,1

Presupuesto 65.152,00 €

5.1.4. Alternativa 3

5.1.4.1. Planteamiento

En esta alternativa se prevé ampliar el carril bici, y mejorar el existente. Desde el punto de vista geométrico:

- En el carril existente se amplía su ancho a 3 metros, exceptuando en el tramo que transcurre por debajo de la vía del tren, donde se mantendrá el actual.
- Se crea un nuevo enlace del carril, que transcurre entre la vía ferroviaria y la pista de atletismo, según el plano adjunto en Anexos.

Con esta ampliación se consigue mejorar el confort, dado que se dispone de 1 metro en el cual el usuario podría sortear sin problemas a otros, e incluso poder transcurrir dos usuarios sin miedo a chocarse.

Además al ampliar el carril con el enlace, que llega hasta el Pabellón de Estudiante, se fomenta el uso de medios no motorizados a la Facultad de Informática y a la Escuela de Caminos, Canales y Puertos, donde en la actualidad si quieren acceder en bicicleta o en otro medio, no disponen de camino seguro dado que o bien invaden la acera o en su defecto la calzada sorteando a los vehículos.

ALTERNATIVA 3				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	Ancho.	Pavimento
0+000	0+230	230	3 metros	HM-15/B/20/I
0+230	0+350	270	3 metros	HM-15/B/20/I
0+330	2+550	200	3 metros	HM-15/B/20/I

5.1.4.2. Equipamiento

En cuanto al equipamiento se procederá a la sustitución del actual, incorporando las mejoras que a continuación se detalla:

- Tres señalizaciones verticales para los extremos del carril bici
- Marca Vial para la señalización de los sentidos de circulación
- Colocación de símbolos indicadores de carril Bici
- Iluminación mediante farolas autónomas como son las farolas solares.

5.1.4.3. Impacto Social

En este caso tiene un impacto social mayor debido a que al ampliar 200 metros el carril bici proporcionamos otra salida por el otro extremo del campus y de ese modo proporcionar captar a más usuarios dado a su mayor seguridad

5.1.4.4. Impacto Medioambiental

En cuanto al impacto medioambiental, la restitución del tramo actual no conlleva impacto ambiental y el nuevo enlace que se propone al transcurrir por la zona de servidumbre de la línea

de alta tensión genera mayor impacto salvo el de la ejecución de la obra. Por lo tanto no afecta a la fauna de la zona, ni tampoco crea una barrera visual ni dado a su ubicación

5.1.4.5. Coste económico

En cuanto al coste económico de esta alternativa asciende a 101.985 €, en el siguiente cuadro se detalla las partidas:

Carril bici con Hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
Ensanche del carril actual	20	990	19.800,00 €
Demolición de acera PK 0+000 hasta el P.K.0+230	3,85	345	1.328,25 €
Demolición de hormigón tramo PK 0+230 hasta el P.K.0+350	29,63	540	16.000,20 €
Restitución acera con hormigon no estructural HNE-20	72,44	345	24.991,80 €
Ampliación enlace	20	600	12.000,00 €

Equipamiento			
Partida	Coste	Cantidad	Coste €
Señalización vertical	150 €/unidad	3	450,00 €
Marca via limitación de sentidos	0,34 €/m	623	211,82 €
Pintura acrílica acuosa para símbolos	7,72 €/m ²	100	772,00 €
Iluminación farola solar	1921,54 €/unidad	20	38430,8

Presupuesto 101.985,00 €



En las alternativas que se presentan se plantea el soterramiento parcial o total de la vía, para ellos debemos prestar especial atención a las exigencias de protección y seguridad de los viajeros y personal a bordo durante su explotación. Para ello la Instrucción sobre seguridad en túneles nos indica los criterios que deben de tener en cuenta para cualquier tipo de estudio.

El primero que se encuentra es la intensidad de tráfico donde se realiza la siguiente clasificación:

INTENSIDAD DE TRÁFICO PREVISTA (I)	
Muy Alta	>200 circulaciones/día. En su mayoría tráfico de viajeros y eventualmente de mercancías
Media – Alta	Entre 50 y 200 circulaciones/día
Baja	<50 circulaciones /día

Tabla de Intensidad de tráfico de la Instrucción sobre Seguridad en túneles
La siguiente clasificación viene determinada por la longitud del túnel

LONGITUD DEL TÚNEL (L)	
Cortos	$300\text{m} < L \leq 1.500\text{ m}$
Medios	$1.500\text{ m} < L \leq 6.000\text{ m}$
Largos	$6.000\text{ m} < L \leq 10.000\text{ m}$
Singulares	$L > 10.000\text{ m}$

Tabla de Longitud del túnel de la Instrucción sobre Seguridad en túneles

Y por último dado a su explotación se hace la siguiente clasificación:

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	
Nivel I	Túneles que por sus especiales condiciones requieren una organización específica y permanente para el control y vigilancia de sus instalaciones. Estos túneles dispondrán de una sala de control donde se recogerá y explotará toda la información procedente de las diversas instalaciones.
Nivel II	Túneles que requieren ciertas instalaciones y una vigilancia particular con respecto al resto del trazado
Nivel III	Túneles cortos o de poco tráfico, que no requieren ningún tipo de instalación específica.

Tabla de Sistema de explotación de la Instrucción sobre Seguridad en túneles

En relación con los condicionantes que se deben de tener en cuenta en la sección transversal son:

CONDICIONANTES MÍNIMOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	TIPO DE TÚNEL			
	III	II	I	
			$L \leq 6.000\text{ m}$	$L > 6.000\text{ m}$
Doble tubo. Túneles paralelos de vía única	---	---	A estudiar	Recomendado en ausencia de estaciones subterráneas intermedias
Drenaje de aguas de infiltración, escorrentía, etc.	Si	Si	Si	Si
Sistema separativo de recogida de vertidos líquidos	A estudiar	A estudiar	A estudiar	A estudiar
Vía en placa por condiciones de drenaje	---	---	A estudiar	A estudiar
Espacio para equipos de ventilación	---	---	Si	Si
Espacio para conductos de ventilación de dependencias anejas	A estudiar	A estudiar	Si	Si
Espacio para canalizaciones	Si	Si	Si	Si
Aceras o vía en placa transitable para evacuación de pasajeros.	Si	Si	Si	Si
Calzadas para circulación de vehículos	---	---	A estudiar	A estudiar
Espacio para instalac. ferroviarias: catenaria, señalización, etc.	Si	Si	Si	Si
Espacio para instalac. no ferrov. (generales)	Si	Si	Si	Si

Tabla de condicionantes mínimos de la sección transversal de la Instrucción sobre Seguridad en túneles



La vía ferroviaria es de carril único con un tráfico medio de < 50 circulaciones por día. Por lo tanto teniendo en cuenta lo anterior indicado se procede al estudio de alternativas donde se ira estableciendo la categoría del túnel en función de los parámetros anteriores y las medidas a adoptar en cada uno de ellos.

5.3.1. Alternativa 0

Al igual que en las alternativas anteriores se analiza la opción de no realizar ninguna acción sobre las vías del tren, en esta ocasión es desfavorable esta alternativa dado a que actualmente las vías del tren suponen un barrera física y acústica.

En el primer tramo entre la salida del túnel de Alfonso Molina hasta el puente de paso, hay un desnivel de nueve metros lo que supone un peligro para las viviendas más próximas y según va avanzando, la diferencia de cota se reduce hasta llegar al mismo nivel, lo que incentiva a las personas cruzarlas dado que atajan, por lo cual supone

un peligro.

5.3.2. Alternativa 1

5.3.2.1. Planteamiento

ALTERNATIVA 1				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	CLASIF.	TIPOLOGÍA
1+000	1+100	100	III	Falso túnel
1+100	1+600	500	-	Barrera acústica

En la primera alternativa se proyecta el soterramiento del primer tramo de la vía del tren tras su salida del falso túnel de Alfonso Molina. Con la continuación de pantallas acústicas de metacrilato como por ejemplo las de tipo Serie Phonatec 15.

Debido a la longitud se clasifica dentro de la categoría corto con Nivel III, por lo tanto debemos de tener en cuenta:

- Drenaje: Se procederá a la limpieza y reacondicionamiento del actual sistema de drenaje.
- Acera transitable: Como se recoge en la Instrucción de Seguridad se dispondrá de una acera en uno de los laterales, con un año de 1,2m
- Se dispondrá de espacio para futura instalación de catenaria, señalización y otra instalación ferroviaria.

5.3.2.2. Tipología del túnel

Se plantea la proyección de dos pantallas continuas de hormigón de contención a ambos lados de la vía, con una separación entre ellos de doce metros, sobre el cual se pondrá una losa

hormigón. Sobre la losa se prevé la colocación de adoquines ajardinados para proporcionar al usuario una zona de paseo, además de hacer pasar desapercibido el túnel.

Debido a que se debe mantener en servicio la vía ferroviaria durante el día para el transporte de mercancías y transporte de viajeros de Coruña – Ferrol, se planificaría la obra de noche en el cual se cortará la circulación para evitar riesgos para los operarios y los usuarios de la vía.

En cuanto al proceso constructivo es simple:

1. Desbroce y limpieza del terreno afectado.
2. Ejecución de pantalla continua de hormigón armado .
3. Colocación de la Losa aligerada.
4. Rellenado de tierra, para unificar la cota.

5.3.2.3. Coste económico

En lo relativo al coste se estima una inversión de 616.828,00 €, en la que se detallan en la siguiente tabla:

PANTALLA CONTINUA DE HORMIGON				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Despeje y desbroce del terreno	0,58	2000		1.160,00 €
Relleno	6,71		4000	26.840,00 €
Pantalla continua de hormigón armado desde 80 cm hasta 100cm de espesor	95,95	1800		172.710,00 €
Hormigón de limpieza	53,95		50	2.697,50 €

LOSA				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Hormigón de 30MPa	96,70		1200	116.040,00 €
Cimbra para encofrado de losas	23,49		1200	28.188,00 €
Encofrado recto oculto en túneles	15,38	2000		30.760,00 €
Impermeabilización Lamina de PVC de 2mm	19,26	1800		34.668,00 €
Adoquines ajardinados	25,35	2000		50.700,00 €



Resto de partidas			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
Barrera acústica con paneles metálicos de sectorización	68,73	2150	147.769,50 €
Partida	Coste unitario	Unidades	Coste €
Banco de madera	197,92	4	791,68 €
Iluminación farola solar	1921,45	2	3.842,90 €
Papeleras metálicas	165,04	4	660,16 €

CUADRO RESUMEN DE PRECIO	
Partida	Coste €
Pantalla continua de hormigón	203.407,50 €
Losa	260.356,00 €
Barrera acústica con paneles metálicos	147.769,50 €
Equipamiento	5.294,74 €

Presupuesto orientativo 616.828,00 €

5.3.2.4. Impacto social

Esta actuación esta proporcionando a las viviendas próximas a las vías ferroviarias un área de tres mil metros cuadrados para un uso lúdico y recreativo, por lo cual tiene un gran impacto positivo para la población además de la eliminación del riesgo actual de caer por el desnivel que existe, por lo cual se reduce los gastos de mantenimiento del vallado de la zona.

5.3.2.5. Impacto medioambiental

El impacto ambiental es positivo porque en la actualidad la zona carece de plantas, lo único que existe son helechos en las aproximaciones de la vía. Con esta actuación se prevé plantaciones de pequeños arboles al margen del falso túnel para proporcionar al usuario un paseo acogedor.

5.3.3. Alternativa 2

5.3.3.1. Planteamiento

ALTERNATIVA 2				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	CLASIF.	TIPOLOGÍA
1+000	1+100	100	III	Falso túnel
1+130	1+300	170	III	Falso túnel
1+300	1+600	300	-	Barrera acústica

En la segunda alternativa se proyecta a ampliación de la primera, pero se proyectará dos falsos túneles donde se separaran en el PK 1+100, por el puente actual.

Debido a la longitud se clasifica los dos túneles dentro de la categoría corto con Nivel III, por lo tanto, se debe tener en cuenta:

- Drenaje: Se procederá a la limpieza y reacondicionamiento del actual sistema de drenaje.
- Acera transitable: Como se recoge en la Instrucción de Seguridad se dispondrá de una acera en uno de los laterales, con un año de 1,2m
- Se dispondrá de espacio para futura instalación de catenaria, señalización y otra instalación ferroviaria.

5.3.3.2. Tipología del túnel

En este caso la tipología del túnel que se plantea es la misma que en la primera alternativa con el mismo planteamiento constructivo.

Dos pantallas de hormigón continua, sobre las cuales se procederá a la colocación de una losa de hormigón sobre la cual se proyecta la colación de adoquines jardinados para contribuir a la integración de la estructura en el paisaje.

5.3.3.3. Coste económico.

En este caso en la alternativa 2, se estima una inversión de 1.244.484 €, en la que se detallan en la siguiente tabla:



PANTALLA CONTINUA DE HORMIGÓN				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Despeje y desbroce del terreno	0,58	4000		2.320,00 €
Relleno	6,71		8000	53.680,00 €
Pantalla continua de hormigón armado desde 80 cm hasta 100cm de espesor	95,95	4950		474.952,50 €
Hormigón de limpieza	53,95		150	8.092,50 €

LOSA				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Hormigón de 30MPa	96,70		2820	272.694,00 €
Cimbra para encofrado de losas	23,49		2400	56.376,00 €
Encofrado recto oculto en túneles	15,38	4700		72.286,00 €
Impermeabilización Lamina de PVC de 2mm	19,26	4300		82.818,00 €
Adoquines ajardinados	25,35	4700		119.145,00 €

Resto de partidas			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
Barrera acústica con paneles metálicos de sectorización	68,73	1200	82.476,00 €
Partida	Coste unitario	Unidades	Coste €
Banco de madera	197,92	8	1.583,36 €
Iluminación farola solar	1921,45	5	9.607,25 €
Papeleras metálicas	165,04	8	1.320,32 €
Conjunto de juegos infantiles	7132,14	1	7.132,14 €

CUADRO RESUMEN DE PRECIO	
Partida	Coste €
Pantalla continua de hormigón	539.045,00 €
Losa	603.319,00 €
Barrera acústica con paneles metálicos	82.476,00 €
Equipamiento	19.643,07 €

Presupuesto orientativo

1.244.484,00 €

5.3.3.4. Impacto Social

Al igual que la anterior alternativa apenas tiene impacto social negativo, debido a que el túnel se adapta bien al terreno, con lo que se evita el impacto visual y además de reducir el riesgo de accidentes por la invasión de las vías del tren se crea un espacio lúdico y recreativo donde los niños podrán jugar y los adultos disfrutar de un paseo.

Se habilita un área de 7500 m² para el ejercicio del mismo, además dado a mejorar la conectividad entre ambos márgenes de la vía del tren, los estudiantes, docentes y personal de la universidad de Coruña dispondrá del aparcamiento que se encuentra en la actualidad sin ocuparse ni al 10 dado la distancia que tiene que recorrer el usuario, esta distancia se reduce a menos de 100 metros, por lo cual en un futuro se podría plantear un campus libre de tráfico rodado.

En cuanto al impacto acústico se reducirá notablemente en las viviendas colindantes y en los edificios del campus, más próximas a las vías del tren.

5.3.3.5. Impacto medioambiental

En cuanto al impacto medioambiental es muy positivo dado a la creación de zonas verdes, dado que en la actualidad lo que existe son helechos y malezas. Con esta actuación se prevé plantaciones de pequeños árboles al margen del falso túnel para proporcionar al usuario un paseo acogedor.

5.3.4. Alternativa 3

En esta alternativa se estudiará el soterramiento de la vía desde la salida de Alfonso Molina hasta la marquesina de la universidad.

5.3.4.1. Planteamiento

ALTERNATIVA 2				
P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	CLASIF.	TIPOLOGÍA
1+000	1+100	100	III	Falso túnel
1+130	1+600	470	III	Falso túnel

En la tercera alternativa se proyecta dos falsos túneles donde se separarán en el PK 1+100, por el puente actual.

Debido a la longitud se clasifica los dos túneles dentro de la categoría corto con Nivel III, por lo tanto, se debe tener en cuenta:

- Drenaje: Se procederá a la limpieza y reacondicionamiento del actual sistema de drenaje.
- Acera transitable: Como se recoge en la Instrucción de Seguridad se dispondrá de una acera en uno de los laterales, con un ancho de 1,2m



- Se dispondrá de espacio para futura instalación de catenaria, señalización y otra instalación ferroviaria.

5.3.4.2. Tipología del túnel

En este caso la tipología del túnel que se plantea es la misma que en la primera alternativa con el mismo planteamiento constructivo.

Dos pantallas de hormigón continuas, sobre las cuales se procederá a la colocación de una losa de hormigón sobre la cual se proyecta la colocación de adoquines jardinados para contribuir a la integración de la estructura en el paisaje.

En este caso el segundo túnel, el que tiene mayor longitud, se divide en el PK 1+300, para que entre el PK 1+300 al PK1+600 no sea transitable, debido a la diferencia de cota con el terreno, en este tramo del túnel quedará al aire libre, debido a la imposibilidad de crear una montaña que lo recubra.

5.3.4.3. Impacto Social

En este punto se encontrará diversas opiniones que se resumen en dos puntos fundamentales, uno positivo y otro negativo, siendo este el mas decisivo dado a que empeora el estado actual de la vía. Dichos puntos son:

- Desde el punto positivo, al igual que en la alternativa 3, se crea un espacio lúdico y recreativo de 7.500 m².
- Desde el punto negativo, los últimos 300 metros del túnel se convierten en una barrera de hormigón visual debido a la diferencia de cota con el terreno, por lo cual no podrá ser transitable por la imposibilidad de crear una montaña que recubra ese tramo de túnel.

Socialmente no será aceptada debido a la barrera física y visual que crea el último tramo, empeorando la que actualmente se forma. Aunque sea la una buena alternativa en cuanto a la insonorización de la zona.

5.3.4.4. Impacto medioambiental

En cuanto al impacto ambiental, es positivo por la creación de la zona de zonas verdes, dado que en la actualidad lo que existe son helechos y malezas. Con esta actuación se prevé plantaciones de pequeños arboles al margen del falso túnel para proporcionar al usuario un paseo acogedor.

5.3.4.5. Coste económico

Es evidente que en esta alternativa será la que más cueste, su presupuesto asciende a la cifra de 1.684.407 €, a continuación se detallas las partidas en la siguiente tabla:

PANTALLA CONTINUA DE HORMIGÓN				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Despeje y desbroce del terreno	0,58	7000		4.060,00 €
Relleno	6,71		8000	53.680,00 €
Pantalla continua de hormigón armado desde 80 cm hasta 100cm de espesor	95,95	6300		604.485,00 €
Hormigón de limpieza	53,95		300	16.185,00 €

LOSA				
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Volumen m ³	Coste €
Hormigón de 30MPa	96,70		5460	527.982,00 €
Cimbra para encofrado de losas	23,49		5000	117.450,00 €
Encofrado recto oculto en túneles	15,38	9035		138.958,30 €
Impermeabilización Lamina de PVC de 2mm	19,26	4300		82.818,00 €
Adoquines ajardinados	25,35	4700		119.145,00 €

Resto de partidas			
Partida	Coste €/m ²	Area m ²	Coste €
Barrera acústica con paneles metálicos de sectorización	68,73	0	- €
Partida	Coste unitario	Unidades	Coste €
Banco de madera	197,92	8	1.583,36 €
Iluminación farola solar	1921,45	5	9.607,25 €
Papeleras metálicas	165,04	8	1.320,32 €
Conjunto de juegos infantiles	7132,14	1	7.132,14 €

CUADRO RESUMEN DE PRECIO	
Partida	Coste €
Pantalla continua de hormigón	678.410,00 €
Losa	986.353,30 €
Barrera acústica con paneles metálicos	- €
Equipamiento	19.643,07 €

Presupuesto orientativo 1.684.407,00 €



6. Resumen de las alternativas

			Impacto		
Actuación	Tipología	Material	Coste	Social	Medioambiental
Acciones sobre el movilidad en medios no motorizado					
-Alternativa 0	No hacer nada	-	- €	Negativo	Sin impacto
-Alternativa 1	Rehabilitación Carril bici	Con MBC	88.414,00 €	Sin impacto	Negativo
-Alternativa 2	Rehabilitación Carril bici	Con HM-15/B/20/I	65.152,00 €	Positivo	Positivo
-Alternativa 3	Rehabilitación y mejora Carril bici	Con HM-15/B/20/I	101.985,00 €	Positivo	Positivo
Avenida Garcia Sabadell					
- Alternativa 0	No hacer nada	-	- €	Positivo	Positivo
Sobre la vía del ferroviaria					
-Alternativa 0	No hacer nada	-	- €	Negativo	Negativo
-Alternativa 1	Falso tunel longitud 100 m y barrera acustica 500m	Hormigón	616.828,00 €	Sin impacto	Positivo
-Alternativa 2	m y barrera acustica 300m	Hormigón	1.244.484,00 €	Positivo	Positivo
-Alternativa 3	Falso túnel lontidud 570m	Hormigón	1.684.407,00 €	Negativo	Negativo

7. Criterios de evaluación

Se van a determinar los criterios que se van a usar para valorar las alternativas, así como el peso que tendrá cada uno de estos criterios con respecto al total. Se les asignará valorados del 1 al 10, siendo el 1 la mínima puntuación y el 10 la máxima.

7.1. Funcional

Lo más importante a la hora de analizar las alternativas es que cumpla correctamente con el objetivo del proyecto, que es la humanización del campus de Elviña de forma que la actuación quede perfectamente integrada con el entorno.

Por lo tanto, se establece que este criterio tenga un peso de 35% sobre el total.

Cualquier alternativa cumplirá esta función de la mejor forma posible ya que una vez escogida la alternativa definitiva será calculada, dimensionada y proyectada para que se cumplan las expectativas del proyecto.

Asignamos el valor correspondiente para cada una:

- No hacer nada sobre carril bici: **3**
- Rehabilitación carril bici con MBC: **5**
- Rehabilitación carril bici con HM-15/B/20/I: **6**
- Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/I: **10**
- No hacer nada sobre la vía del tren: **1**

- Falso túnel longitud de 100 metros y barrera acústica 500 m : **6**
- Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m: **10**
- Falso túnel longitud de 570 metros sin barrera acústica: **6**

Se ha asignado a la alternativa de no hacer nada sobre el carril bici un tres debido a que en la actualidad existe un carril precario, de salir escogida supondría que los posibles usuarios escogiesen otro medio de transporte o en el peor de los casos transitar por una vía insegura.

Respecto a la alternativa de no realizar ninguna actuación sobre la vía del tren en este caso se le ha asignado un 1 dado al riesgo que supone tener la vía en la situación actual y a mayores la contaminación acústica es realmente molesta para las personas que están en las inmediaciones.

7.2. Medioambiental

Evidentemente es un criterio que cada vez va cogiendo mayor importancia, en nuestro caso dado que se está actuando sobre un campus universitario donde lo más predominante sea el fomentar el cuidado del medioambiente y proporcionar medios a los estudiantes para que puedan acceder por cualquier medio al campus, por ello se le asigna un peso del 20% sobre el total

Además, se debe de valorar, la generación y gestión de residuos y la posible reutilización de los mismos. Teniendo en cuenta lo mencionado se procederá a la asignación para cada alternativa:

- No hacer nada sobre carril bici: **5**
- Rehabilitación carril bici con MBC: **3**
- Rehabilitación carril bici con HM-15/B/20/I: **6**
- Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/I: **8**
- No hacer nada sobre la vía del tren: **2**
- Falso túnel longitud de 100 metros y barrera acústica 500 m: **6**
- Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m: **10**
- Falso túnel longitud de 570 metros sin barrera acústica: **5**

7.3. Social

Al igual que el criterio medioambiental, es uno de los criterios importantes que debemos de valorar debido a que el fin por el cual se hace el proyecto es para mejorar la calidad de vida de las personas que conviven en la zona y/o pasan muchas horas en las inmediaciones.

Es importante que socialmente sea aceptado para que tenga una buena acogida y se fomente el uso de las actuaciones que se plantean. Por ello se le asigna un peso del 20% sobre el total.

Asignamos el valor correspondiente para cada alternativa:

- No hacer nada sobre carril bici: **2**

- Rehabilitación carril bici con MBC: **5**
- Rehabilitación carril bici con HM-15/B/20/I: **6**
- Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/I: **10**
- No hacer nada sobre la vía del tren: **2**
- Falso túnel longitud de 100 metros y barrera acústica 500 m: **7**
- Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m: **8**
- Falso túnel longitud de 570 metros sin barrera acústica: **4**

7.4. Económico

Es sin duda el criterio más importante que se debe tener en cuenta junto al criterio funcional pero no debe de tenerse en cuenta por independiente, si no que se deben de tener el mismo peso por lo cual se le asigna un peso del 30% del total.

Se tendrá en cuenta el presupuesto orientativo que se fue marcando en cada alternativa que a continuación se resume.

Actuación	Tipología	Material	Coste
Acciones sobre el movilidad en medios no motorizado			
-Alternativa 0	No hacer nada	-	- €
-Alternativa 1	Rehabilitación Carril bici	Con MBC	88.414,00 €
-Alternativa 2	Rehabilitación Carril bici	Con HM-15/B/20/I	65.152,00 €
-Alternativa 3	Rehabilitación y mejora Carril bici	Con HM-15/B/20/I	101.985,00 €
Sobre la vía del ferroviaria			
-Alternativa 0	No hacer nada	-	- €
-Alternativa 1	Falso tunel longitud 100 m y barrera acustica 500m	Hormigón	616.828,00 €
-Alternativa 2	m y barrera acustica 300m	Hormigón	1.244.484,00 €
-Alternativa 3	Falso túnel lontitud 570n	Hormigón	1.684.407,00 €

Para la asignación de los valores correspondiente se procederá a homogeneizar creando escala para cada actuación con un umbral máximo y mínimo.

$$H_1 = \frac{U_0 - Pto1}{U_0 - U_1}$$

Los umbrales que se toman son:

- Para el carril bici $U_0 = 150.000$ € y $U_1 = 50.000$ €

- Para la actuación sobre la vía ferroviaria $U_0 = 2.000.000$ € y $U_1 = 450.000$ €

Actuación	Tipología	Material	Valor
Acciones sobre el movilidad en medios no motorizado			
-Alternativa 0	No hacer nada	-	10,00
-Alternativa 1	Rehabilitación Carril bici	Con MBC	6,16
-Alternativa 2	Rehabilitación Carril bici	Con HM-15/B/20/I	8,48
-Alternativa 3	Rehabilitación y mejora Carril bici	Con HM-15/B/20/I	4,80
Sobre la vía del ferroviaria			
-Alternativa 0	No hacer nada	-	10,00
-Alternativa 1	Falso tunel longitud 100 m y barrera acustica 500m	Hormigón	8,92
-Alternativa 2	Falso tunel longitud 270 m y barrera acustica 300m	Hormigón	4,87
-Alternativa 3	Falso túnel lontitud 570n	Hormigón	2,04

8. Evaluación de las alternativas

8.1. Método de las medias ponderadas

Lo primero que se debe realizar en este método es la matriz decisional, en la que en las filas estarán las alternativas y en las columnas los criterios con los que se van a valorar.

En este caso las alternativas serán:

- A₀: No hacer nada sobre carril bici
- A₁: Rehabilitación carril bici con MBC
- A₂: Rehabilitación carril bici con HM-15/B/20/I
- A₃: Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/I
- A₄: No hacer nada sobre la vía del tren
- A₅: Falso túnel longitud de 100 metros y barrera acústica 500 m
- A₆: Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m
- A₇: Falso túnel longitud de 570 metros sin barrera acústica

Los criterios de valoración serán:

- C₁: Funcional
- C₂: Impacto ambiental
- C₃: Impacto Social
- C₄: Económico



En la matriz se podrán los valores que se han asignado a las alternativas, en el punto anterior.

Debido a que se presentan dos actuaciones, se presentaran las matrices decisionales para cada actuación. En el caso de la avenida García Sabadell se ha optado por no hacer nada, por lo cual no será analizada.

Matriz decisional Carril bici				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₀	3	5	2	10
A ₁	5	3	5	6,16
A ₂	6	6	6	8,48
A ₃	10	8	10	4,8
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Matriz decisional actuación sobre la vía ferroviaria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₄	1	2	2	10
A ₅	6	6	7	8,92
A ₆	10	10	8	4,87
A ₇	6	5	4	2,04
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

A continuación, se procede a la homogeneización los valores de la matriz, en este caso procederemos por la diferente entre el valor máximo y el valor mínimo de la columna correspondiente, obteniéndose unos nuevos valores homogenizados que estarán entre 0 y 1

$$h_{ij} = \frac{v_{ij} - \min(v_{ij})}{\max(v_{ij}) - \min(v_{ij})}$$

Matriz homogenizada Carril bici				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₀	0,000	0,400	0,000	1,000
A ₁	0,286	0,000	0,375	0,262
A ₂	0,429	0,600	0,500	0,708
A ₃	1,000	1,000	1,000	0,000
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Matriz homogenizada actuación sobre la vía				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₄	0,00	0,00	0,00	1,00
A ₅	0,56	0,50	0,83	0,86
A ₆	1,00	1,00	1,00	0,36
A ₇	0,56	0,38	0,33	0,00
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Lo siguiente que se debe de realizar es multiplicar cada valor por el peso del criterio al cual pertenezca, para obtener de ese modo la matriz de valores ponderados

Matriz ponderada Carril bici				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₀	0,000	0,080	0,000	0,300
A ₁	0,086	0,000	0,075	0,078
A ₂	0,129	0,120	0,100	0,212
A ₃	0,300	0,200	0,200	0,000
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Matriz ponderada actuación sobre la vía ferroviaria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₄	0,000	0,000	0,000	0,300
A ₅	0,167	0,100	0,167	0,259
A ₆	0,300	0,200	0,200	0,107
A ₇	0,167	0,075	0,067	0,000
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3



Para finalizar el método se suma los valores obtenidos para cada alternativa, obteniendo los valores finales con los cual se tomará la decisión.

Matriz elección Carril bici	
	Suma
A ₀	0,380
A ₁	0,239
A ₂	0,561
A ₃	0,700

Matriz elección actuación sobre la vía	
	Suma
A ₄	0,300
A ₅	0,693
A ₆	0,807
A ₇	0,308

Matriz ponderada Carril bici				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₀	0,000	0,080	0,000	0,300
A ₁	0,086	0,000	0,075	0,078
A ₂	0,129	0,120	0,100	0,212
A ₃	0,300	0,200	0,200	0,000
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Matriz ponderada actuación sobre la vía ferroviaria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₄	0,000	0,000	0,000	0,300
A ₅	0,167	0,100	0,167	0,259
A ₆	0,300	0,200	0,200	0,107
A ₇	0,167	0,075	0,067	0,000
PESO	0,3	0,2	0,2	0,3

Por lo cual las mejores alternativas según el método de medias ponderadas son :

- A₃: Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/I
- A₆: Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m

8.2. Método de Press

Se va a comprobar por método de Press que las alternativas escogidas por el método de medias ponderas. Este método busca la elección óptima en aquella alternativa que es mejor que las demás en el mayor número de criterios y es la que tiene menores debilidades frente a las restantes.

Al igual que el método de medias ponderadas primero procedemos a homogenizar la matriz decisonal, emplearemos la misma que en el método anterior.

Lo siguiente que debemos obtener es la matriz de dominación, esos valores vienen dados por la suma y diferencia de los valores de cada criterio y alternativa.

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^m (vp_{ik} - vp_{jk}), \forall vp_{ik} > vp_{jk} \quad i, j = 1, \dots, n$$

Y por último a partir de la matriz dominación, obtener los valores D_i como la suma de las filas y d_i como la suma de las columnas. Concluyendo con la determinación de la relación entre D_i/d_i, siendo la solución óptima:

$$\text{Solución óptima} = \text{Max} \left(\frac{D_i}{d_i} \right)$$



Matriz dominación carril bici				
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
A ₀	0,000	0,302	0,088	0,300
A ₁	0,161	0,000	0,000	0,078
A ₂	0,269	0,322	0,000	0,212
A ₃	0,620	0,539	0,351	0,000

Valor D _i /d _i	
A ₀	0,6568571
A ₁	0,2057378
A ₂	1,8277027
A ₃	2,5571987

Matriz dominación vía ferroviaria				
	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
A ₄	0,000	0,041	0,193	0,300
A ₅	0,433	0,000	0,153	0,384
A ₆	0,700	0,267	0,000	0,498
A ₇	0,308	0,000	0,000	0,000

Valor D _i /d _i	
A ₄	0,370436
A ₅	3,1566757
A ₆	4,2343258
A ₇	0,2607202

Al igual que el método de medias ponderadas nos devuelve que la solución óptima es la compuesta por:

- A₃: Rehabilitación y mejora del carril bici con HM-15/B/20/l
- A₆: Falso túnel longitud de 270 metros y barrera acústica 300 m

9. Selección de la alternativa a proyectar

Tras el análisis en los puntos anteriores se concluye que la alternativa a proyectar consistirá en la rehabilitación del carril bici actual, aumentando el ancho y creando un enlace que transcurre entre la pista de atletismo y la vía de ferrocarril con una longitud de 200 metros que dará acceso al pabellón de estudiantes, a la Escuela de Caminos Canales y Puertos y a la facultad de informática.

Además, se proyectará un falso túnel con una longitud de 270 metros, proporcionando una zona de paseo y un parque lúdico que le seguirá en dirección de la vía durante 300 metros una barreras acústicas para mejorar la calidad sonora de la zona.



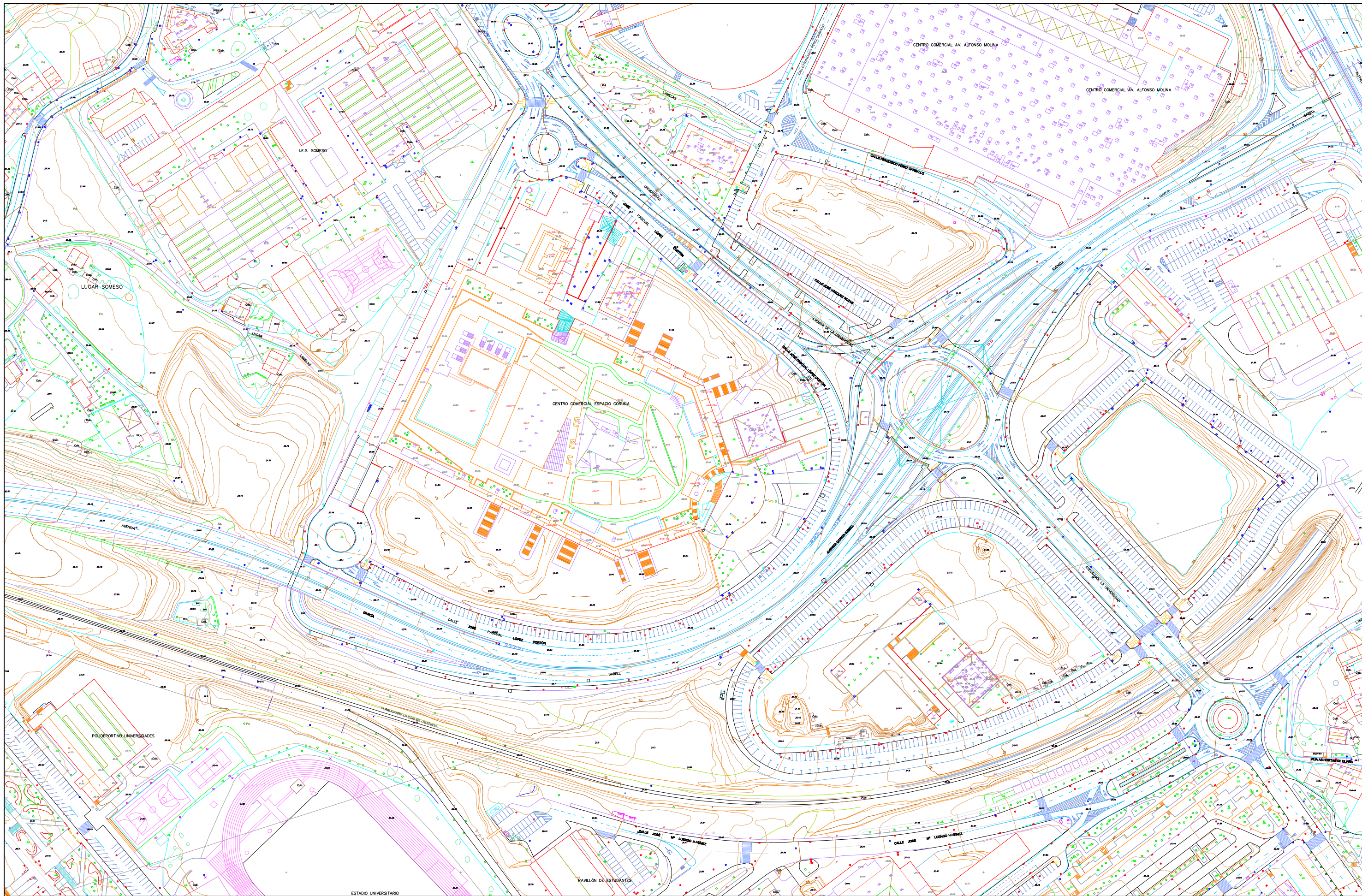
PLANOS




INDICE

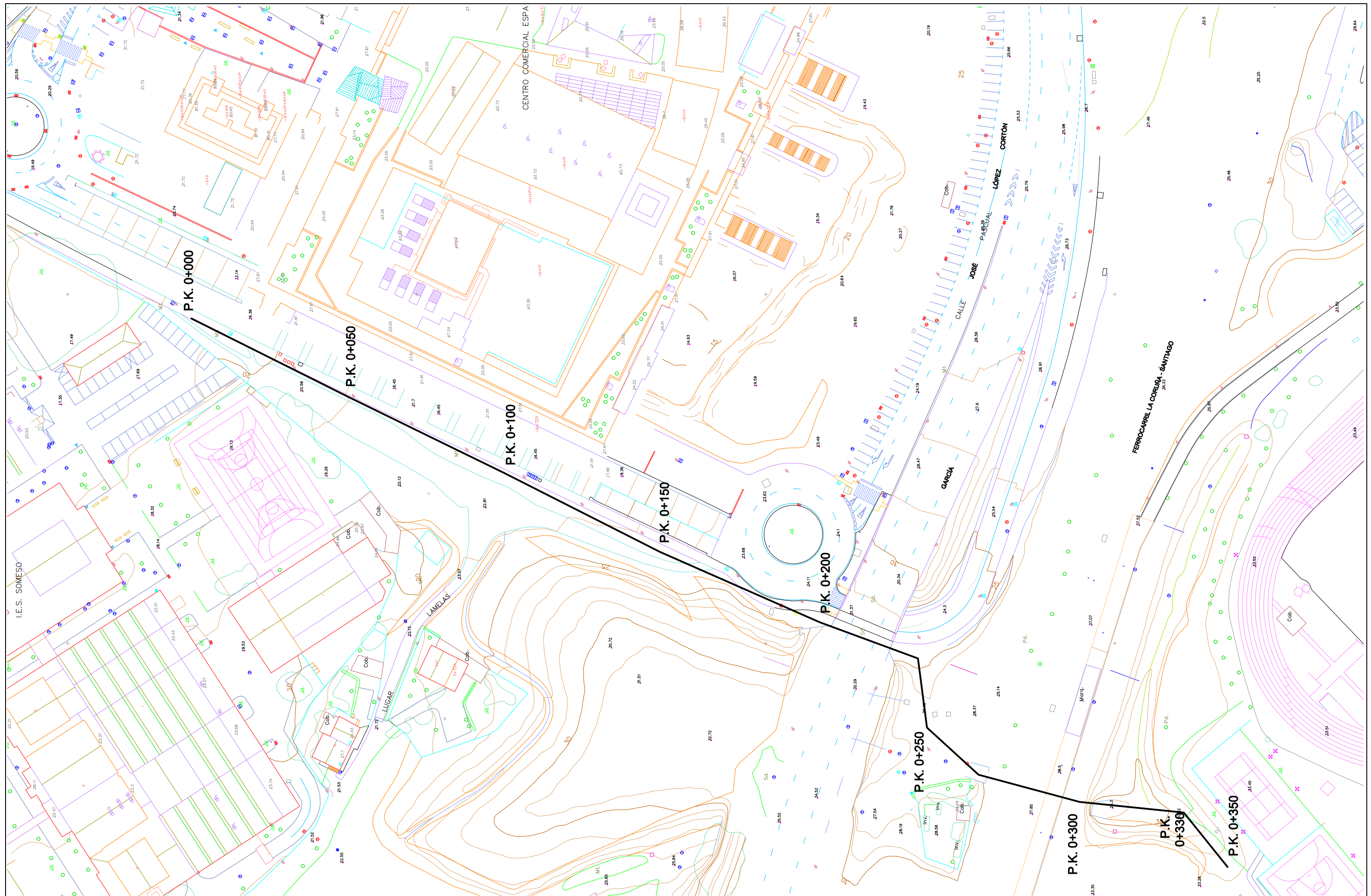
- I. Plano situación actual.
- II. Plano alternativa 1 y 2 carril bici actual.
- III. Plano alternativa 3 del carril bici.
- IV. Plano perfil longitudinal carril bici actual.
- V. Plano perfil longitudinal carril bici alternativa 3.
- VI. Plano Actuación sobre la vía ferroviaria alternativa 1.
- VII. Plano Actuación sobre la vía ferroviaria alternativa 2.
- VIII. Plano Actuación sobre la vía ferroviaria alternativa 3.
- IX. Plano perfil longitudinal vía ferroviaria.
- X. Plano perfil longitudinal alternativa 1.
- XI. Plano perfil longitudinal alternativa 2.
- XII. Plano perfil longitudinal alternativa 3.
- XIII. Plano sección tipo carril bici.
- XIV. Plano sección transversal tipo actuación sobre la vía ferroviaria.

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p> 	<p>AUTOR:</p> <p>OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO</p>	<p>FIRMA:</p> 	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>SITUACIÓN ACTUAL</p>	<p>FECHA:</p> <p>MAYO 2020</p> <p>ESCALA:</p> <p>1:2</p>	<p>Nº DEL PLANO: 1</p> <p>HOJA Nº : 1 DE 14</p>
--	---	---	---	--	--	---



AUTOR:

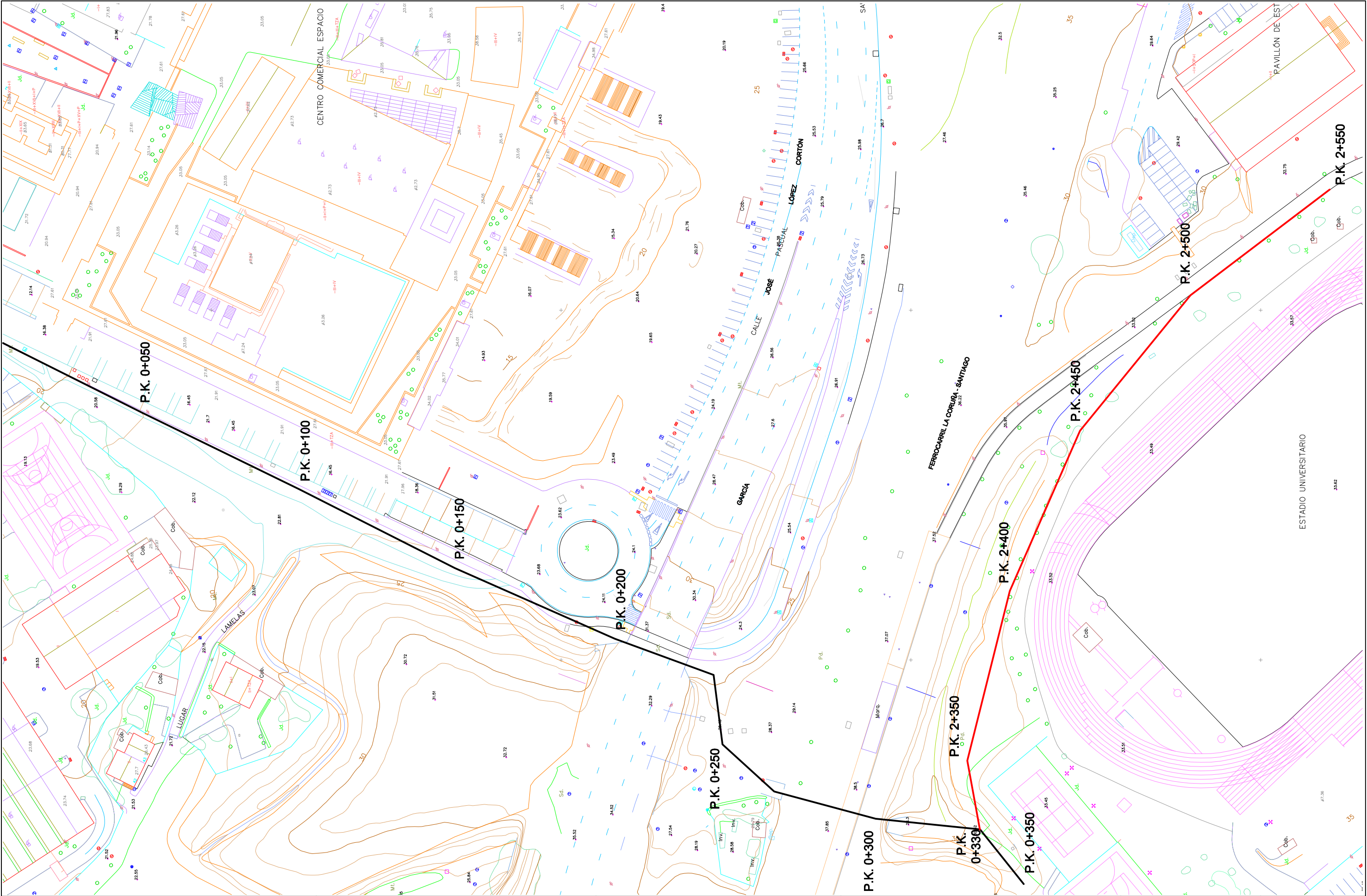
OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO




TITULO DEL PROYECTO:

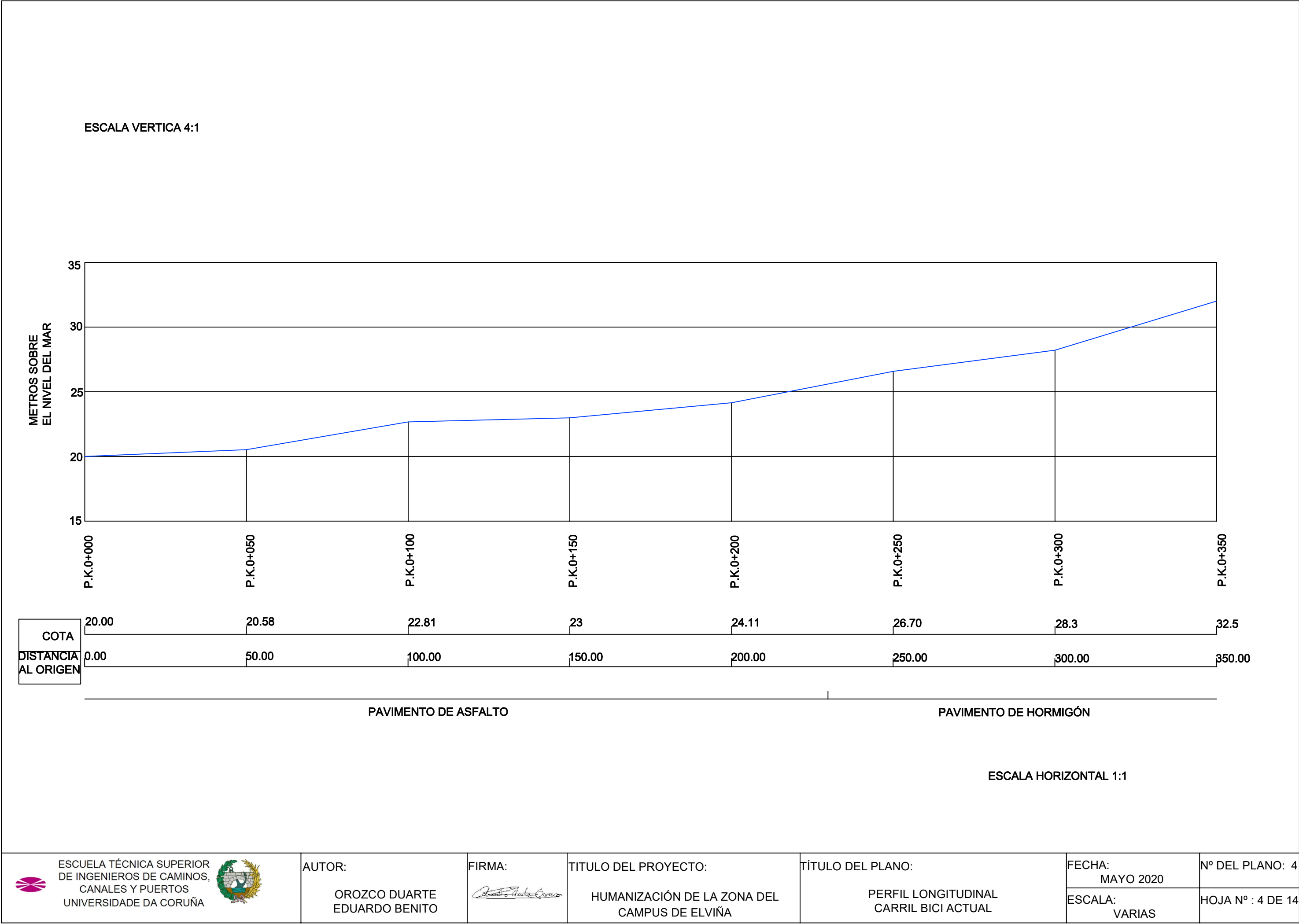
HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL
CAMPUS DE ELVIÑA

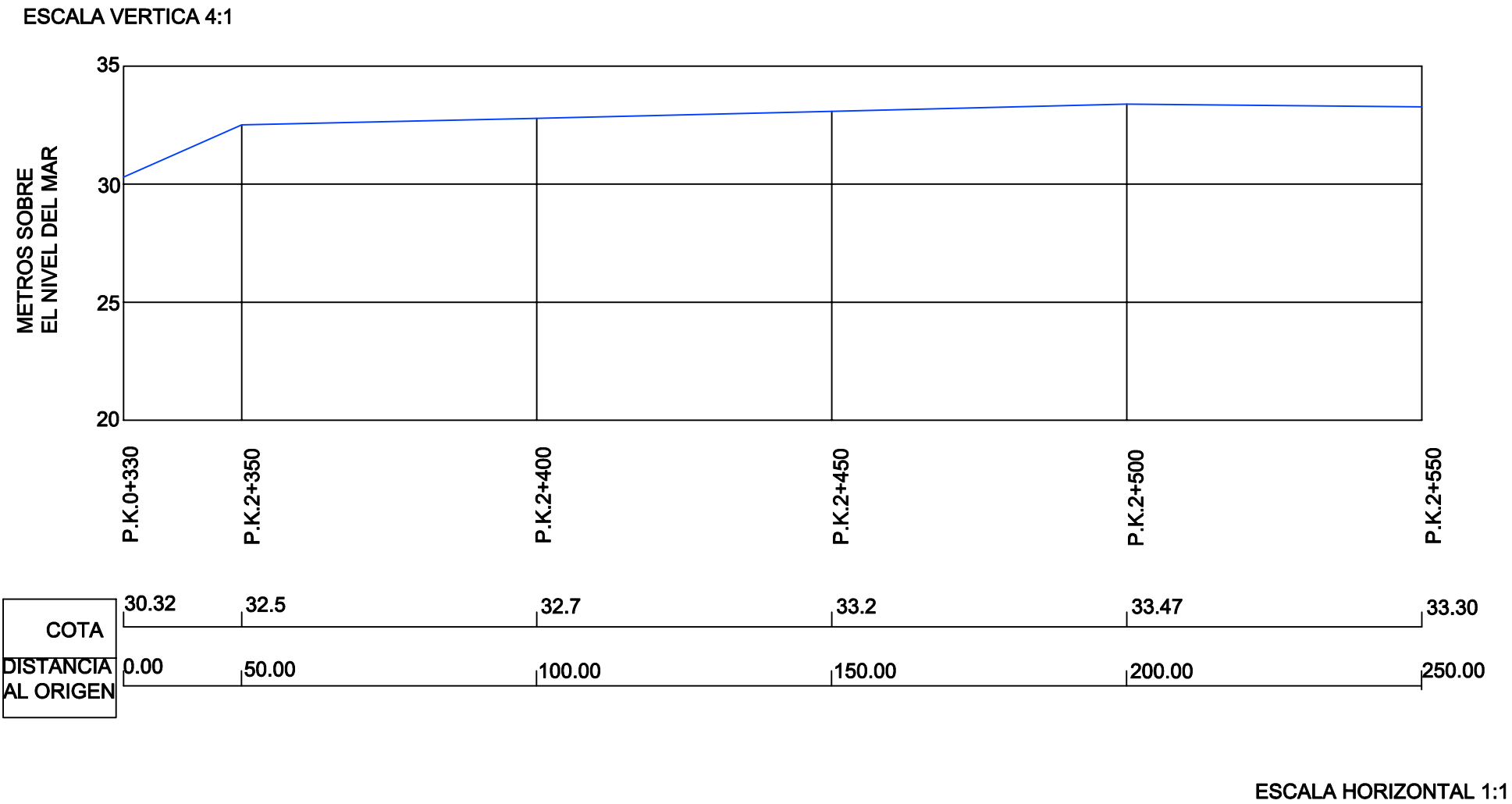
FECHA:	MAYO 2020
ESCALA:	1:1

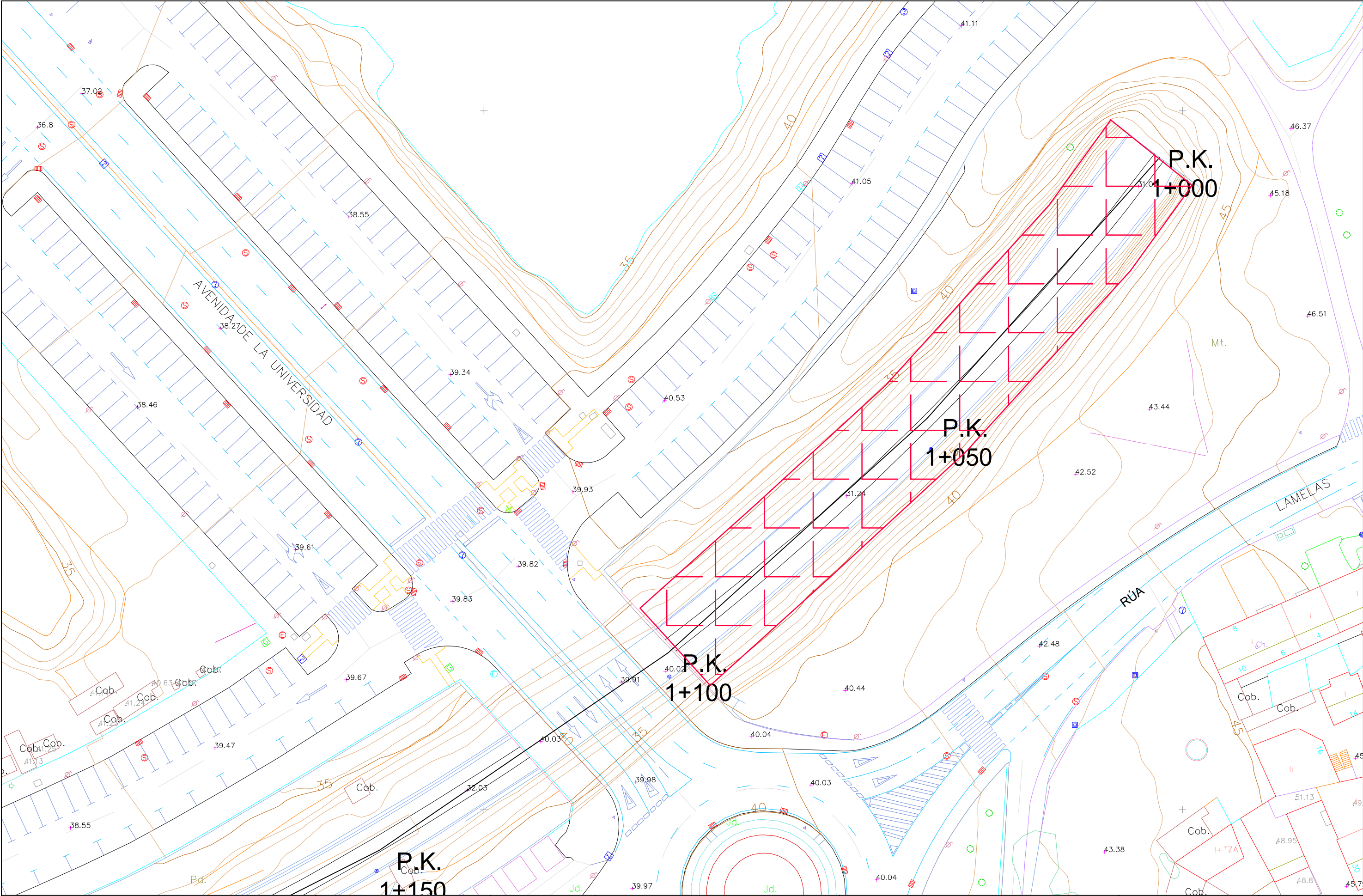
Nº DEL PLANO: 2
HOJA Nº : 2 DE 14





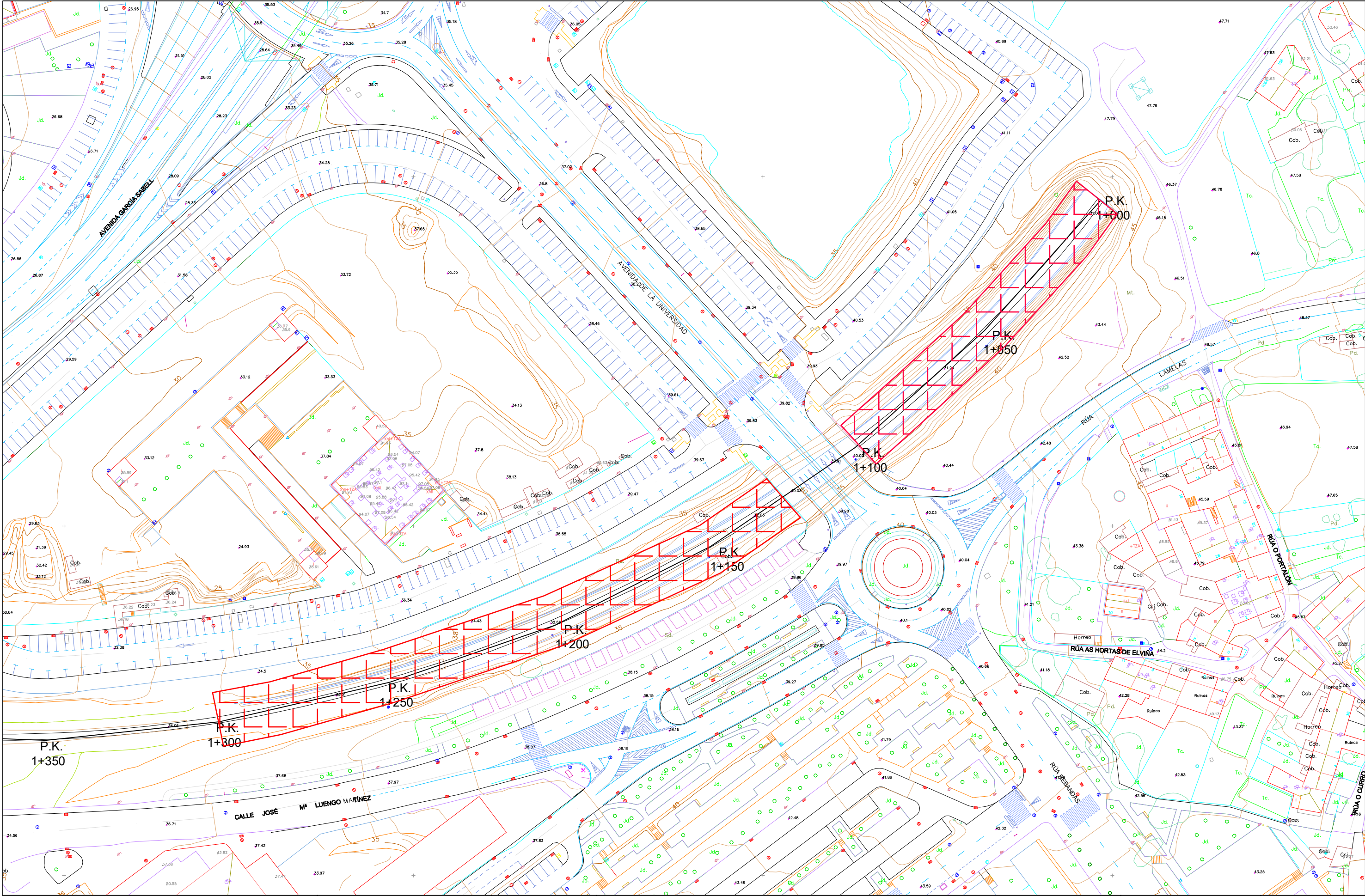
 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> 	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: ALTERNATIVA 3 EJE DEL CARRIL BICI	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO: 3
					ESCALA: 1:1	









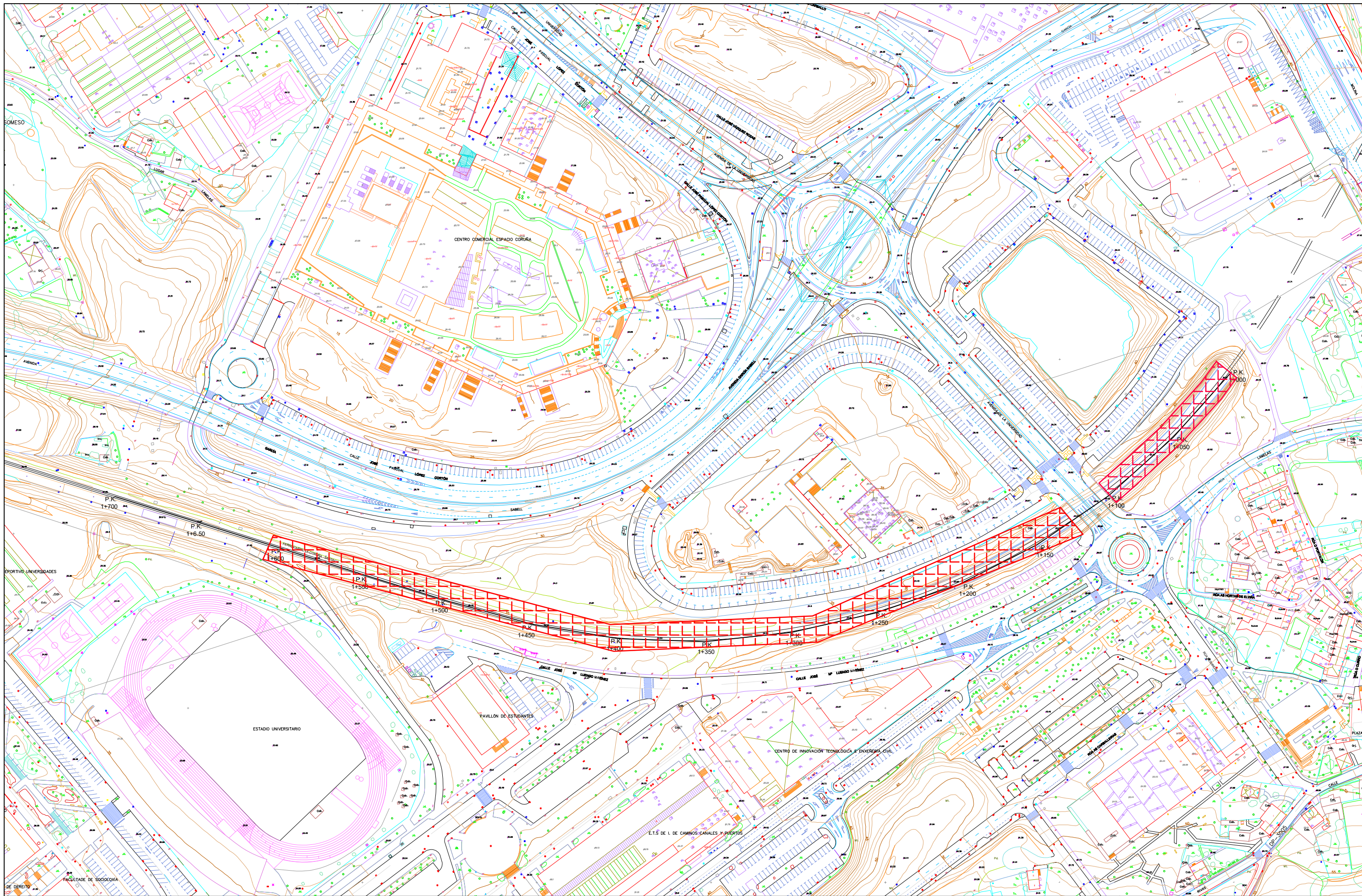
 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: ACTUACIÓN VÍA FERROVIARIA ALZADO ALTERNATIVA 1	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO: 6
					ESCALA: 2:1	HOJA Nº : 6 DE 14



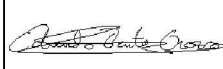


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: ACTUACIÓN VÍA FERROVIARIA ALZADO ALTERNATIVA 2	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO: 7
					ESCALA: 1:1	

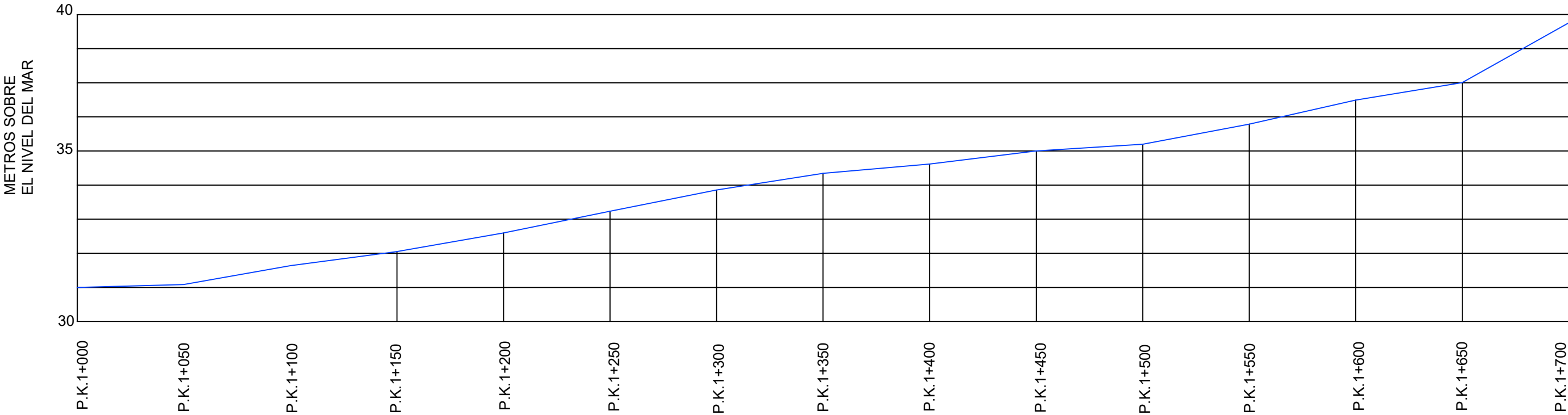
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK






 ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA		AUTOR:	FIRMA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:	Nº DEL PLANO: 8
		OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO		HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	ACTUACIÓN VÍA FERROVIARIA ALTERNATIVA 3	MAYO 2020 ESCALA: 1:2	HOJA Nº : 8 DE 14

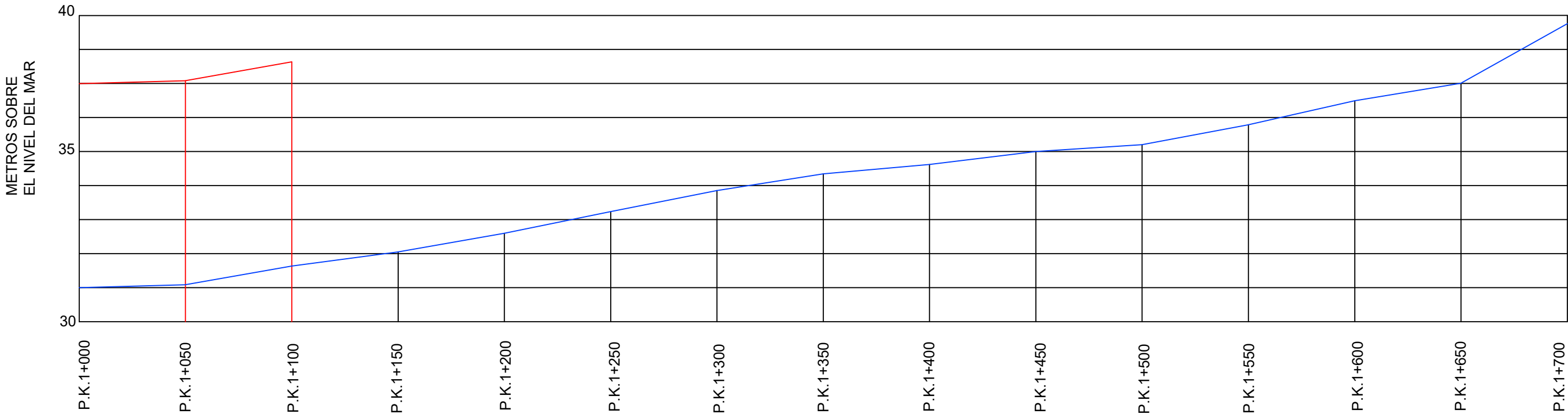
ESCALA VERTICA 8:1



ESCALA HORIZONTAL 1:2




 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> 	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TITULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL VÍA FERROVIARIA	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO: 9
					ESCALA: VARIOS	HOJA Nº : 9 DE 14

ESCALA VERTICA 8:1

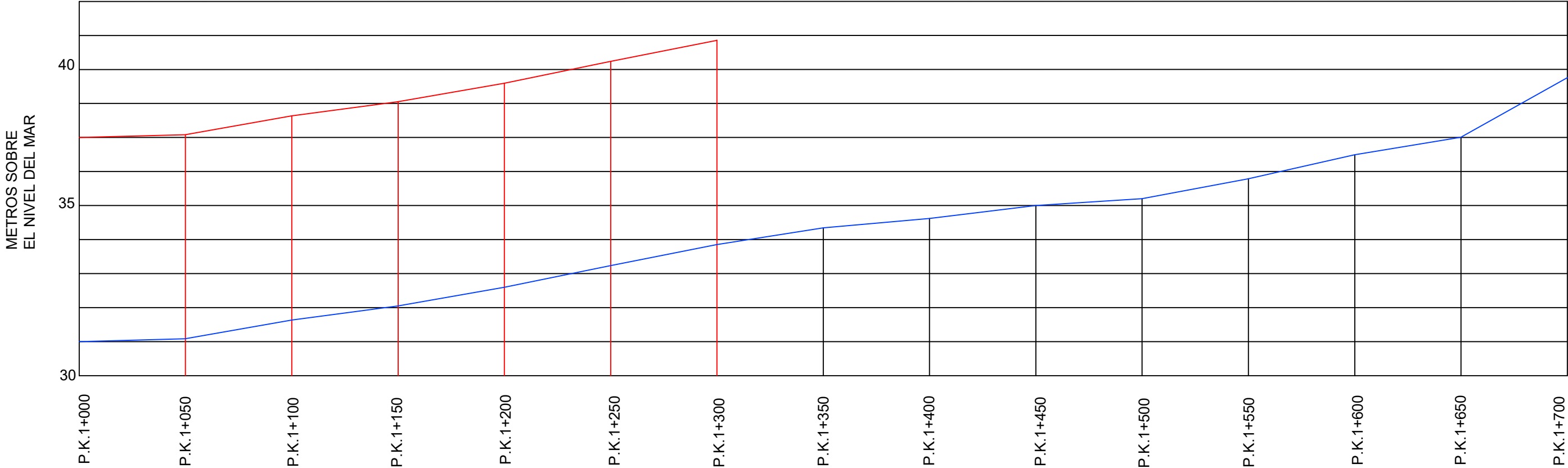


COTA DE LA VÍA	31.01	31.19	31.69	32.17	32.66	33.31	33.89	34.34	34.68	34.99	35.36	35.84	36.49	37.07	37.85
COTA DEL TUNEL	37.01	37.19	37.69												
DISTANCIA AL ORIGEN	00.00	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00	350.00	400.00	450.00	500.00	550.00	600.00	650.00	700.00

ESCALA HORIZONTAL 1:2

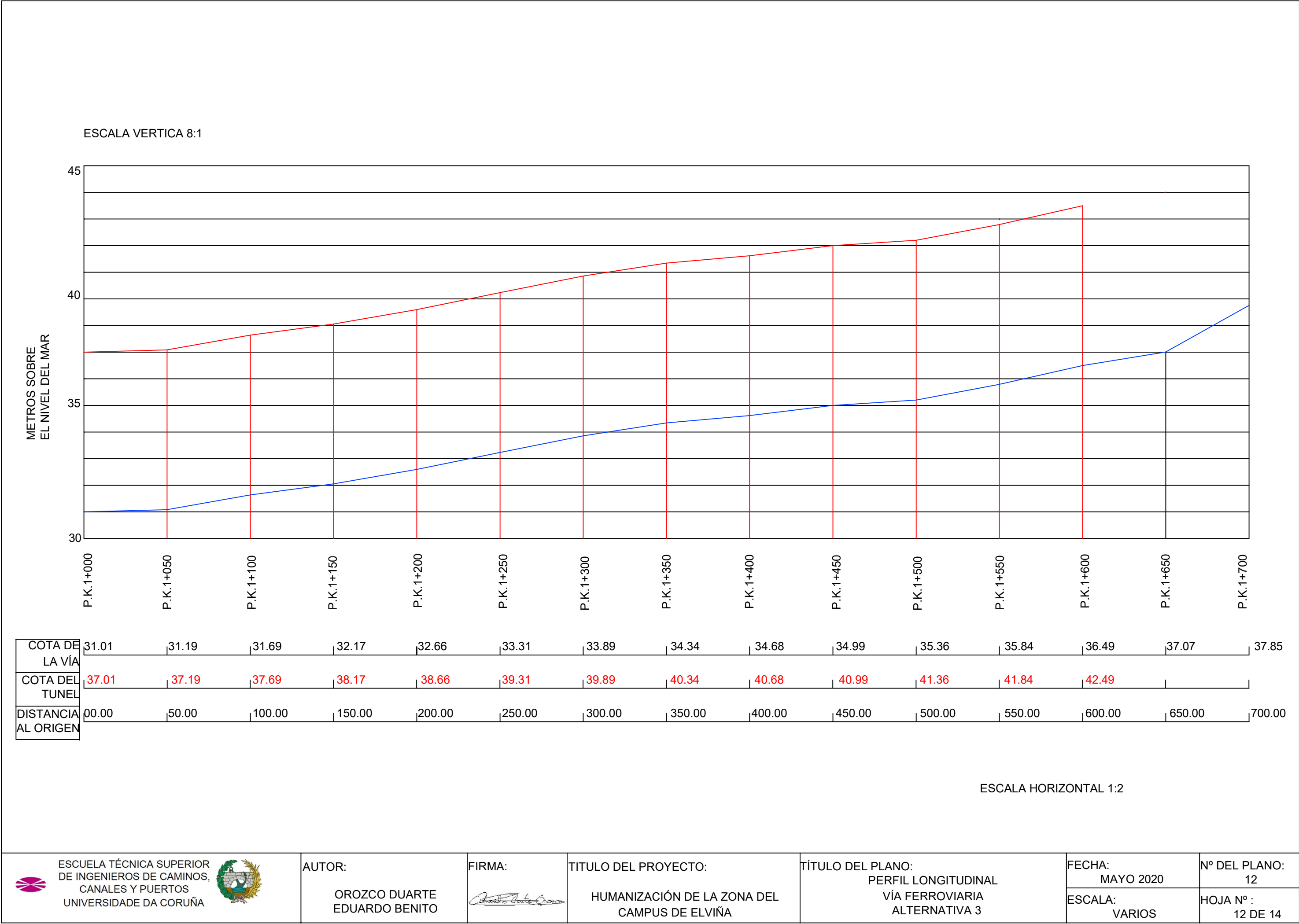
 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> 	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TITULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL ACTUACIÓN VÍA FERROVIARIA ALTERNATIVA 1	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO:10
					ESCALA: VARIOS	HOJA Nº : 10 DE 14

ESCALA VERTICA 8:1



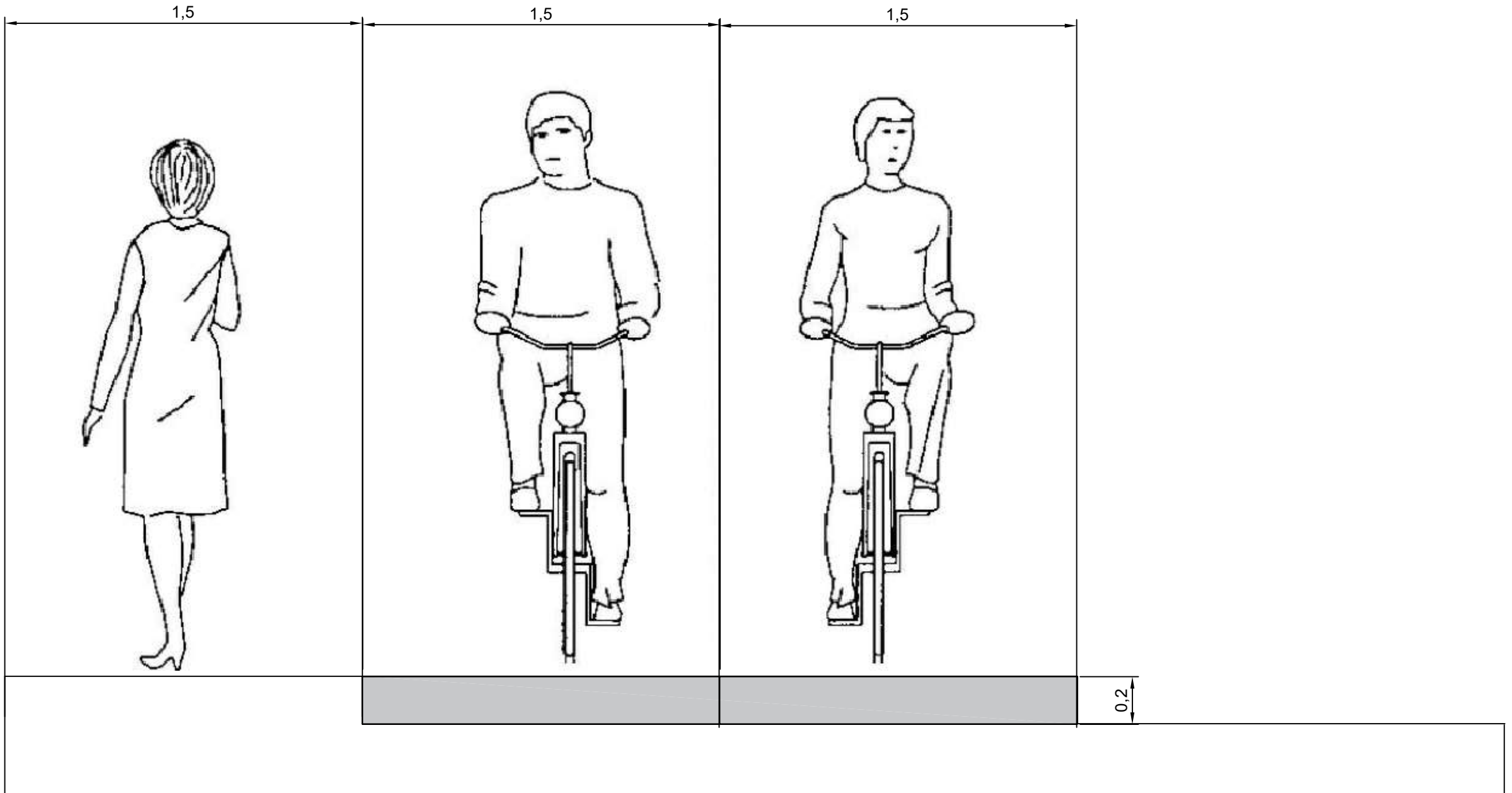
COTA DE LA VÍA	31.01	31.19	31.69	32.17	32.66	33.31	33.89	34.34	34.68	34.99	35.36	35.84	36.49	37.07	37.85
COTA DEL TUNEL	37.01	37.19	37.69	38.17	38.66	39.31	39.89								
DISTANCIA AL ORIGEN	00.00	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00	350.00	400.00	450.00	500.00	550.00	600.00	650.00	700.00




ESCALA HORIZONTAL 1:2



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> 	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TITULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: SECCIÓN TIPO CARRIL BICI	FECHA: MAYO 2020	Nº DEL PLANO: 13
					ESCALA: 50:1	HOJA Nº : 13 DE 14

Technical drawing of a building footprint with dimensions and a 40m COTA line. The drawing shows a rectangular building footprint with a central rectangular area and a surrounding area. The dimensions are as follows:

- Overall width: 15
- Overall height: 9
- Inner width: 10
- Inner height: 5,84
- Offset from inner to outer boundary: 0,8
- Offset from outer boundary to COTA line: 0,8
- Offset from COTA line to building footprint: 1

The drawing also includes a 40m COTA line, indicated by the text "COTA 40" on the left and right sides. The building footprint is shown in a light gray color, and the COTA line is shown in a light red color.



ANEJO N.º 5 GEOLÓGICO



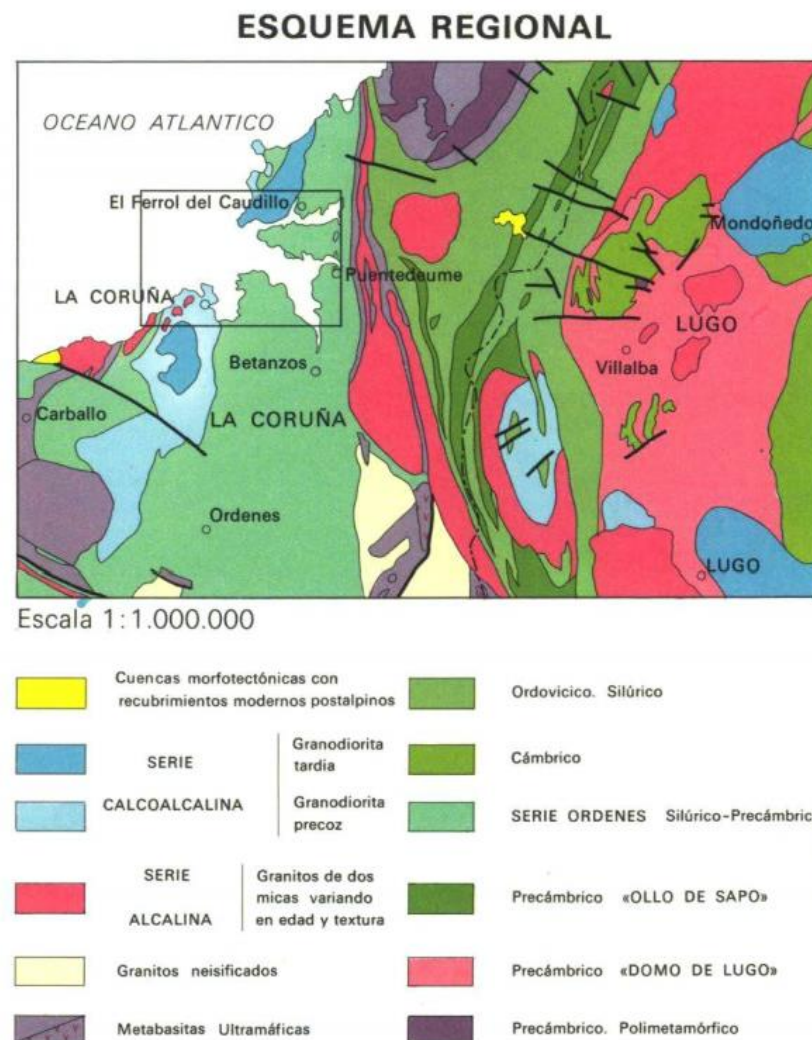
Contenido

1. Introducción	3
2. Estratigrafía	3
2.1. Serie de Ordenes	3
2.1.1. Anfibolitas.....	3
2.1.2. Cuarzitas negras grafitosas y piritosas	3
2.1.3. Metapsamitas, metapelitas y conglomerados	4
2.2. La serie de Ordenes al Oeste de A Coruña	4
2.3. Cuaternario (Q, QCI-P, QFI, QD)	4
3. Petrología	4
3.1. Metamorfismo.....	4
3.2. Rocas plutónicas	4
3.2.1. Rocas graníticas	4
3.2.2. Granodioritas tardías.....	5
3.2.3. Rocas filonianas postectónicas.....	5
4. Tectónica	5
5. Geología económica.....	5

1. Introducción.

La zona de actuación está situada en la zona IV, Galicia mia-Tras os Montes. A su vez esta zona está caracterizada por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas, y por la ausencia de Olla de Sapo y Paleozoico datado.

La ubicación del proyecto pertenece a la zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica.



2. Estratigrafía

Los únicos materiales a describir en este apartado son los correspondiente a la serie de Ordenes (Precámbrico Superior) y al Cuaternario.

Regionalmente, la serie de Ordenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio Olla de Sapo y al Oeste y Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfibolitas) y neises ojosos prehercínicos.

2.1. Serie de Ordenes

La serie de Ordenes está formada por lo siguientes tipos de rocas que se describen de muro a techo

2.1.1. Anfibolitas

Se encuentran a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

- Anfibolitas lentejonares (Paranfibolitas), se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm), muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con mucho cuarzo, tonos verdes grisáceos y textura granometablástica. Se caracterizan por la disposición en haces de los anfíboles tipo temolita y la presencia del granate.
- Anfibolitas filonianas, aparecen en filones unas veces concordantes y otras discordantes (cortando la estratificación) con las estructuras, pero siempre afectados por ellas. Son compactas, de tonos verde oscuros y esquistosadas por la fase 2.

Como resultado, se cree que las paranfibolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnisanos preexistentes en la serie; pero también pueden deberlo a tobas o sedimentos de rocas básicas. Respecto a las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorizadas.

2.1.2. Cuarcitas negras grafitosas y piritosas

Afloran al Este de la Hoja (cuadrante 2), con lo que tienen poco interés para nuestro proyecto, y forman una banda de escasa potencia (0.5 a 10 m). Macroscópicamente, en algunos casos se diferencia pequeñas venillas de cuarzo en una matriz negra grafitosa, en otros tienen una facies diferente y son prácticamente ampelitas.



2.1.3. Metapsamitas, metapelitas y conglomerados

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas tenemos un tramo de serie formado por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.

Se presentan en bancos, que se repiten rítmicamente, de 1 cm a 1m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga deformadas tectónicamente.

Por encima de estos materiales se encuentra unos 300 m facies más pelíticas (metapelitas). Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la serie de Ordenes con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas orientadas, de características similares al primer tramo pero con una granulometría en general más fina.

Las metapsamitas se distinguen en metagrauvacas, subgrauvacas, feldespáticas y esquistos, las metapelitas en micaesquistos y litias, y los conglomerados, dependiendo de la zona, pueden estar formados por cantos de metagrauvacas y leucogranitos gráficos o por cuarzo, plagioclasa y fragmentos de roca.

2.2. La serie de Ordenes al Oeste de A Coruña

Afloran unos esquistos que macroscópicamente tienen cierta semejanza con los tramos superiores de Ordenes, (tamaño de grano fino, biotitas orientadas) y también algunas diferencias, gran abundancia de sílice.

Algunas diferencias:

- Mayor contenido en plagioclasa. Es de grano medio con inclusiones de cuarzo, muy zonadas.
- Cambia también el tipo de macla, en esta zona es más compleja.
- La biotita es más escasa.
- El granate semejante
- En general presenta caracteres menos evolucionados a partir de la roca madre que al Este.

La serie es eminentemente detrítica y de gran potencia, con granulometrías de tamaño medio y fino, caracterizado por varios tipos de estructuras de carga. Su composición es de tipo grauvara-subgrauvara y pelítica en la que los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas.

No se presenta una estratificación cruzada y los sedimentos se depositaron en la zona batial.

2.3. Cuaternario (Q, QCI-P, QFI, QD)

No tiene mucho desarrollo en esta Hoja y queda limitado a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos.

Los mantos detríticos se pueden encontrar formados por cantos gruesos de aristas retocadas o por coluviones de cantos, con algunos lentejones de arenas y arcillas.

La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos (20- 30 m), con playas de arena clara y fina, de dimensiones regulares. A veces, se observan dunas costeras de pequeñas dimensiones fijadas por vegetación.

3. Petrología

3.1. Metamorfismo

El metamorfismo regional de la Hoja corresponde a la facies de esquistos verdes, que constituye a modo de sinclinal metamórfico en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la hoja.

El metamorfismo es de bajo grado de tipo polifásico, en el que se desarrolla una blastesis de biotita y granada prefase 2, posteriormente y menos espectacular se desarrollan biotitas sinfase 2.

Dado que la variación de minerales en el metamorfismo es muy pequeña, no es posible determinar las características del mismo de manera precisa, pero la existencia de granate en facies de bajo grado y de andalucita indica un metamorfismo posiblemente de tipo de presión intermedia y temperaturas moderadas.

3.2. Rocas plutónicas

3.2.1. Rocas graníticas

Se puede observar al Oeste de la Hoja formando una gran franja de dirección NNE-SSO de unos 8 km de anchura en A Coruña y que se adelgaza al norte y al sur. Morfológicamente ocupan las zonas de mayor relieve y a su vez, los valles son más o menos profundos y rectilíneos, influenciados tectónicamente por las fallas de desgarre horizontal.

Los clasificamos en cuatro tipos, según criterios de edad (emplazamiento) y deformación:

- Pre a sinfase 1: Ortoneises.
- Interfase 1-2 a tardifase 2: Granodioritas precoces y leucogranitos.
- Postfase 2: Granodioritas tardías.



En la zona de actual del presente proyecto, y en la ciudad en general, se pueden encontrar granodioritas tardías.

3.2.2. Granodioritas tardías.

La forma en la que se encuentra es cilíndrica, la granodiorita es de grano medio-grueso, tiene megacristales de feldespato con unas orientaciones de flujo que en los bordes de la intrusión son buzantes y que en la bóveda se horizontalizan. En el norte tienen abundantes enclaves de rocas más básicas, aplastados probablemente por el flujo y con una dirección que coincide más o menos con la regional.

En el Sur, van acompañadas de un cortejo filoniano micropofídico, pero no se ven enclave.

Están muy afectadas por las deformaciones tardihercínicas. Microscopicamente se caracterizan por tener una textura granuda, a veces deformada, grano grueso, heterogranular.

3.2.3. Rocas filonianas postectónicas

Aquí agrupamos a una serie de filones posthercánicos que cortan a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación. Los podemos dividir en diques ácidos, formados principalmente por cuarzo y pórfidos graníticos, y diques básicos, compuestos por diabasas o dolerita.

4. Tectónica

La zona estudiada ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica.

La primera fase de deformación hercínica se caracteriza por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5 km de flanco invertido. La dirección de este pliegue es aproximadamente N-S con un ligero buzamiento axial hacia el Norte, aunque es difícil de determinar debido al replegamiento sometido por la Fase 2.

La segunda fase de la deformación hercínica presenta pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S a N 10º E. y buzamiento axial marcado hacia el N (10-30º). Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1, siendo estos replegamientos más intensos donde las temperaturas fueron más elevadas.

La esquistosidad de esta fase es del tipo "strain-slip" en zonas poco metamorfizadas y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfíbolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

La tercera fase de deformación hercínica se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo "kink-bands" con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes. Es claramente posterior a la fase 2.

Existen también deformaciones póstumas hercínicas manifestadas claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO, con desplazamientos pequeños, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

5. Geología económica.

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Solo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan.

Pudiera reportar cierto interés un estudio detallado de los filones pegmatíticos situados en el borde Oeste de la Hoja (O. de Rañobre), sobre todo por el valor industrial de feldespato.



APÉNDICE

HOJA 21 MAPA

GEOLÓGICO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

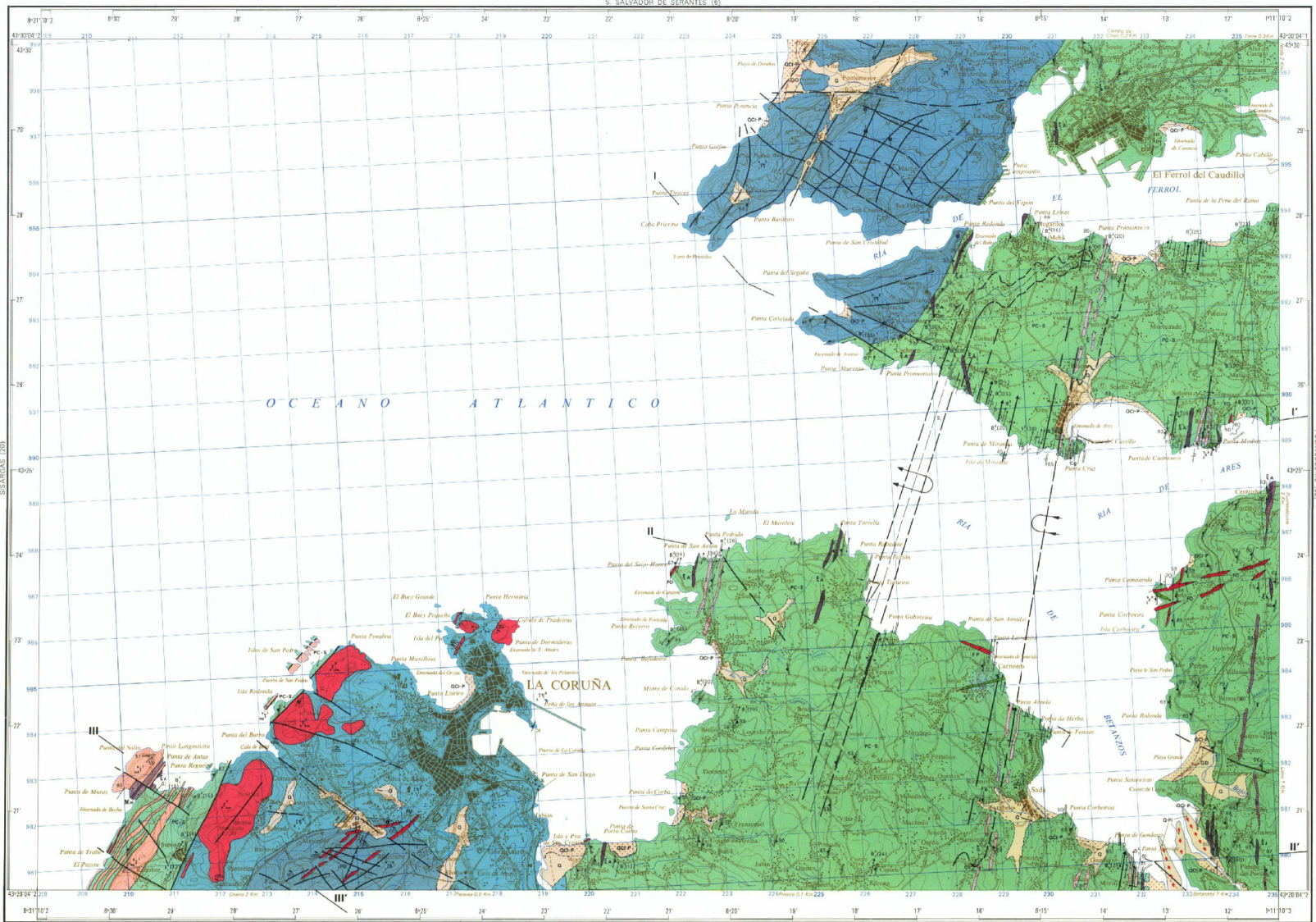
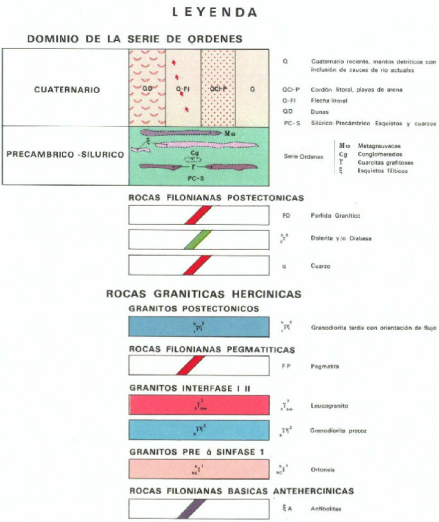


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

LA CORUÑA

21

5-4



SE EDITA SERVICIO DE PUBLICACIONES-MINISTERIO DE INDUSTRIA
C.S.G. 1972
Base topográfica, dibujo y reproducción: Instituto Geográfico y
Cartográfico - Depósito Legal: M-2.395-1973

Escala 1:50.000

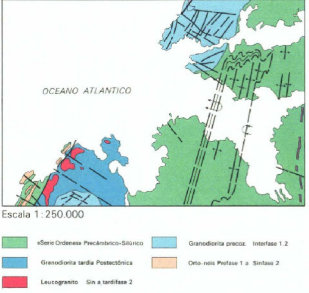
Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante
Cuadrícula Lambert - Equidistancia de las curvas de nivel: 20 metros
Proyección U.T.M. - Elipsoidal Internacional

NORMAS, DIRECCION Y SUPERVISOR DEL HOJE
DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME - VICENTE MONTAÑA LÓPEZ
FELIPE FERNÁNDEZ POMA
Madrid 1973

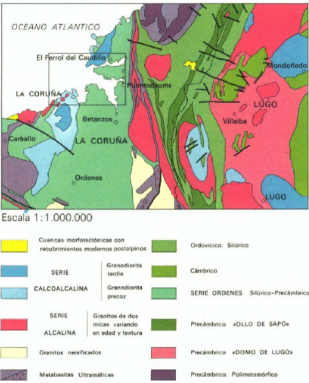
CORTES GEOLOGICOS



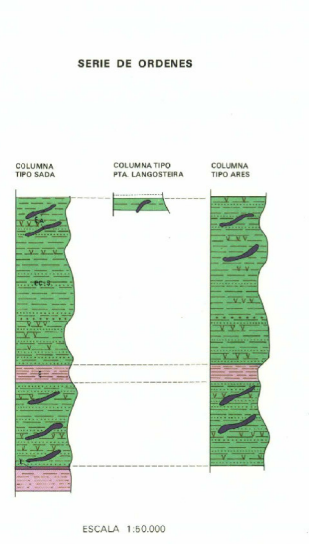
ESQUEMA TECTONICO



ESQUEMA REGIONAL



COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS



ANEJO N.º 6

ESTUDIO

GEOTÉCNICO

Contenido

1. Introducción.	3
2. Criterios de división geotécnica.....	3
3. Formación superficiales y sustrato.....	4
4. Característica geomorfológicas.....	4
5. Característica hidrológicas.....	5
6. Condiciones geotécnicas.	5
7. Trabajos realizado.	6
7.1. Reconocimiento de campo.....	6
7.2. Ensayo de penetración dinámica.....	6
7.3. Calicatas.....	7
7.4. Ensayos de laboratorio.....	7

1. Introducción.

En el siguiente anejo se pretende la determinación de las características geotécnicas de la zona de actuación, como la naturales del sustrato o capacidad portante del terrenos. Los factores más relevantes a los que se hará referencia en este anejo son:

- Criterios de división geotécnica.
- Formaciones superficiales y sustrato.
- Geomorfológicas, hidrogeológicas y geotécnicas.

La interpretación de las características geotécnicas de la zona se ha realizado a partir del Mapa Geotécnico General, Hoja 2-1/1 A Coruña, perteneciente al Instituto Geológico y Minero de España.

2. Criterios de división geotécnica.

La hoja 2-1/1 A Coruña forma parte del macizo galaico, compuesto por rocas graníticas y metamórficas, con intrusiones aisladas de rocas básicas, eruptivas, filonianas y sedimentarias.

Siguiendo la división taxanómica establecida por la separación y denominación geotécnica, se puede observar que toda la zona posee la misma homogeneidad geotécnica y define por consiguiente una única unidad de primer orden. (Región I).

Para delimitar las Áreas, unidades de segundo orden, nos basamos en la homogeneidad macrogeomorfológica. Para realizar esta subdivisión, el proceso seguido se ha basado en el estudio de los diferentes tipos de rocas así como en su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento ante los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

De esta forma, se han observado tres formas distintas de relieve:

- Formas de relieve “Suaves”, dividido en Área I1 y I1’.
- Formas de relieve “Moderadas”, dividido en Área I2 y I2’.
- Formas de relieve “Acusadas”, dividido en I3, I4, I5 y I5’.



LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
 Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	 Problemas de tipo Geomorfológicos.	 Problemas de tipo Geomorfológicos.
 Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).	 Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos.	
 Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).	 Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).	 Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).
	 Problemas de tipo Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).	
	 Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).	
	 Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.).	
	 Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	

Leyenda del Mapa de Interpretación Geotécnica



La zona donde se localiza el proyecto se encuentra dentro de la zona I3, que está formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión. Su morfología varía desde acusada a muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, bastante redondeadas y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas, coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes.

La posibilidad de aparición en ella de niveles acuíferos es muy escasa, su permeabilidad es nula o está condicionada a su grado de tectonización, pero su drenaje por escorrentía superficial es muy favorable, descartando zonas de encharcamiento.

Sus características mecánicas son óptimas, admiten cualquier tipo de carga sin que aparezcan fenómenos de asentamiento. Cabe destacar el hecho de que la aparición de roas sanas junto a otras alteradas y siendo sus características técnicas muy distintas, conviene analizar previamente a las realizaciones las variaciones litológicas de las rocas.

3. Formación superficiales y sustrato.

Se estudiarán los principales tipos de rocas encontrados agrupándolas según sus características litológicas. En el Mapa de Formaciones Superficiales y Sustrato, del Mapa Geotécnico General, se distinguen dos grandes grupos:

- Formaciones Superficiales: incluyen aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad.
- Sustrato: incluyen el conjunto de rocas, más o menos consolidados, depositados a lo largo del resto de la historia geológica.

La zona de estudio se encuentra en un sustrato rocoso de tipo Py, que está formado por granitos. Se incluyen bajo esta acepción el conjunto de rocas ácidas de la familia de los granitos, sin entrar en detalle de su composición petrográfica, estructural o genética.

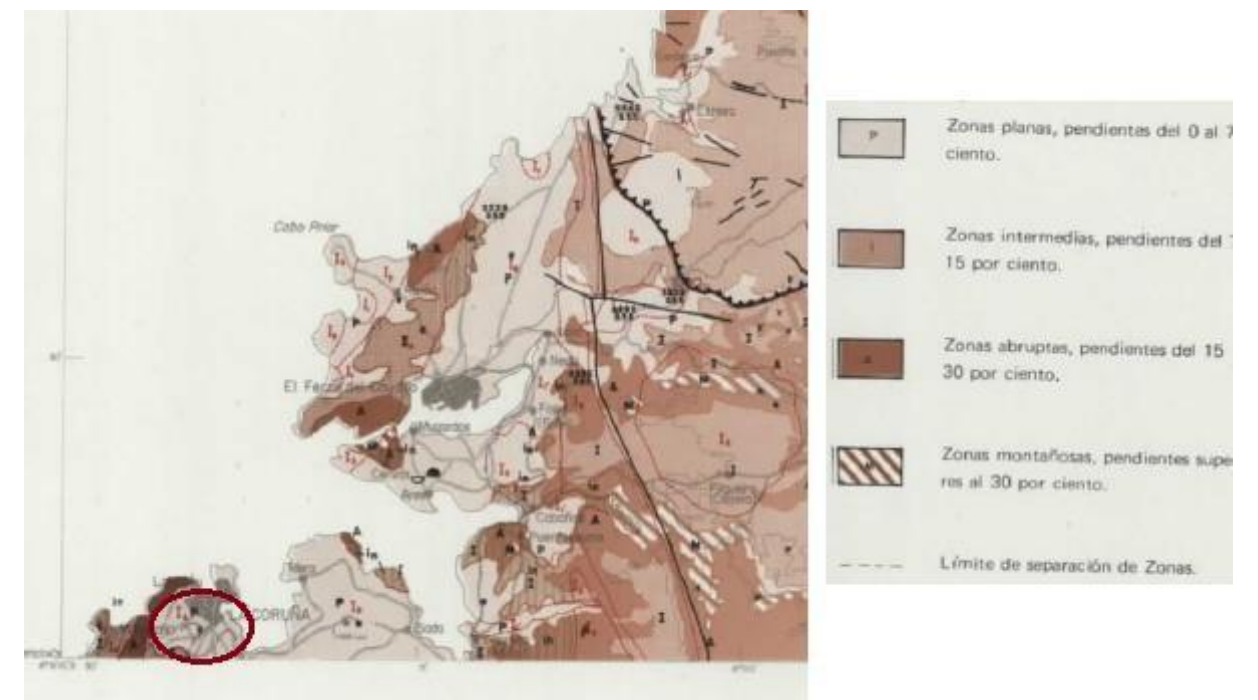
Predominan granitos anatóxicos o con biotita, formando estos últimos, extensos afloramientos no alienados, con escasos recubrimientos, poco alterados y con formas de disyunción en bolos; los situados en Estaca de Bares, con colores oscuros y marcados efectos de la alteración superficial en arenas y bolos redondeados incluidos dentro de la masa alterada en cuanto a los comprendidos entre la ría de Viveiro y el Valle de Oro, poco sensibles a la

alteración dando superficies redondeadas recubiertas por productos finos, abundantes bolos y bloques graníticos.

4. Característica geomorfológicas.

El Área I3, donde está localizada el área de actuación, presenta una morfología con relieves que oscilan entre acusados y montañosos, pendientes que rebasan el 15% en el Este y que no alcanzan estos valores en las del centro y Oeste. El modelado predominante varía desde formas acastilladas en el Oeste, redondeadas y bolos de gran tamaño en el Centro, hasta abruptas en el Este. Por lo general, el recubrimiento es escaso en todas ellas.

Los estudios realizados acerca de la alteración en materiales del tipo de granitos y granodioritas, que se encuentran, pueden resumirse en:



- Los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo relativamente fresco, con una serie de cubiertas alteradas.
- En el proceso de alteración intervienen el oxígeno, el agua y el anhídrido carbónico.
- La masa está en principio subdividida por los planos que dan origen a bloques paralelepípedos. El agua se infiltra y ataca por partes a cada bloque, como resultado, las



partes más externas del bloque se producen tensiones internas que cuarteán la roca produciendo una superficie concéntrica que posteriormente la acción meteórica va ampliando hacia el interior.

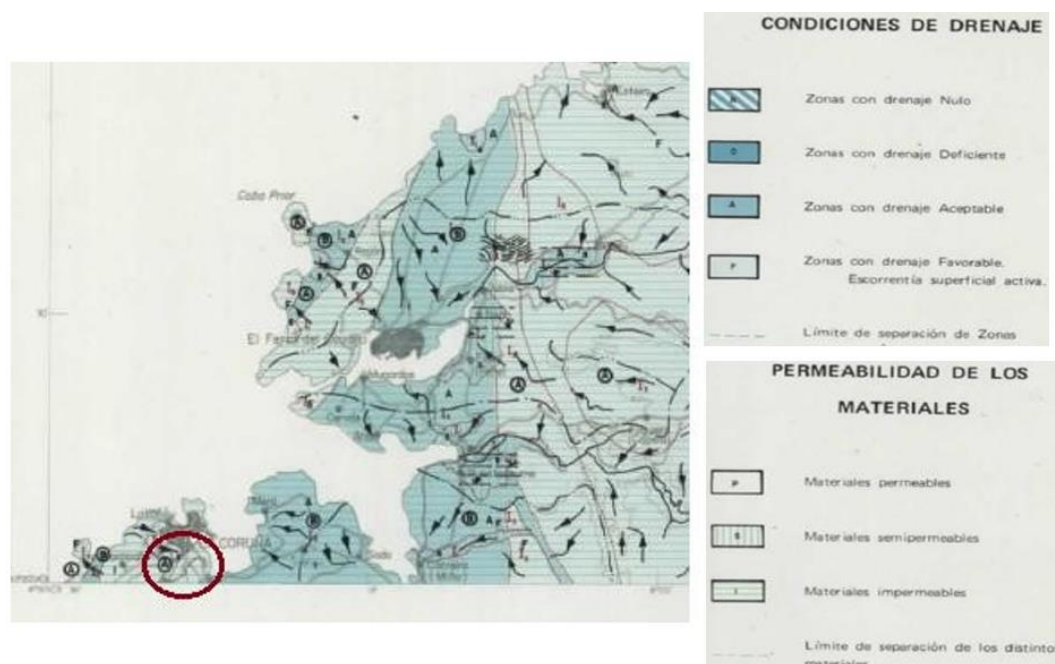
- El color, tipo de alteración y velocidad de formación dependerá del material de origen.

5. Característica hidrológicas.

El análisis se basará en la distinta permeabilidad de los materiales, condiciones de drenaje y en los problemas que puedan aparecer.

Dentro del área I3, los materiales que se encuentran se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad ligada al mayor o menor grado de tectonización.

Sus condiciones de drenaje son favorables, gracias a una escorrentía superficial muy activa debida a las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales. La aparición de agua a distintas profundidades se dará aisladamente y siempre en zonas de fracturas con relleno posterior



6. Condiciones geotécnicas.

Se explicara todas las principales características geotécnicas quee estén implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. El análisis se centrará de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando todos aquellos factores que influyen sobre su utilización como base de sustentación de edificaciones.

El área I3 tiene una capacidad de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que puedan aparecer nulos o muy reducidos.



Pueden aparecer zonas de conflicto que pueden reducir la capacidad de carga y como consecuencia aumentar los asientos aquellas zonas de alteración (arcillosas y saturadas), bien con posibles deslizamientos de lajas al eliminar su base o cargarlas en la misma dirección que los planos esquistosidad y a favor de pendientes naturales.



7. Trabajos realizado.

En este apartado se analizará la zona mediante una inspección visual y posteriormente se elaborará un estudio ficticio lo más cercano a la realidad de la zona.

7.1. Reconocimiento de campo.

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica de campo en la que se han realizado calicatas y sondeos:

- Ensayo de penetración dinámica: El ensayo consiste en la hinca en el terreno de una puntaza de acero cilíndrica que termina en forma cónica, con un ángulo de 90°, mediante el golpeo sucesivo de una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm hasta un yunque que transmite la energía hasta la puntaza, a través de las varillas
- Calicatas: Consisten en la excavación de un hueco en el terreno (en este caso mediante una retroexcavadora), de forma que se pueda inspeccionar el material del subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la propia excavación permite recabar cierta información acerca del comportamiento de los materiales, así como ver si se intercepta el nivel freático o pequeñas bolsas de agua.

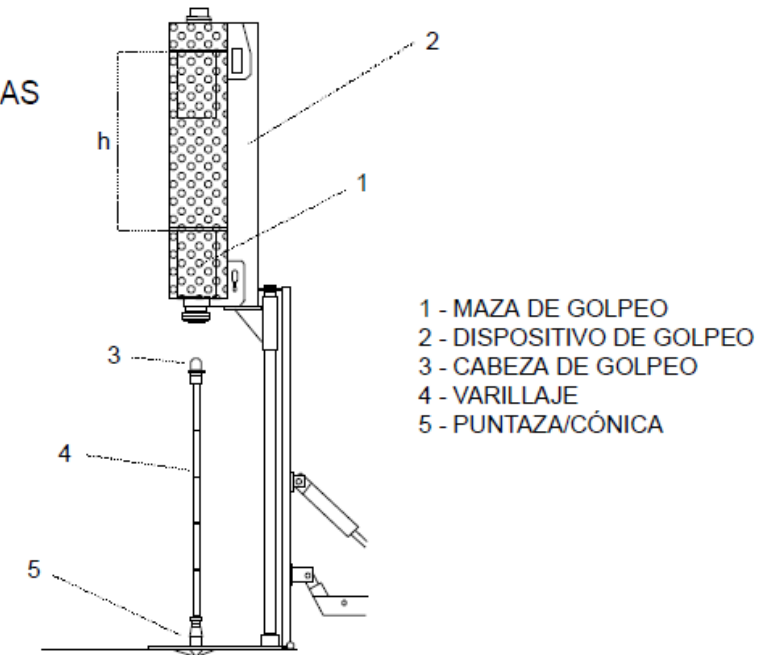
7.2. Ensayo de penetración dinámica.

Para el ensayo se ha utilizado una puntaza de acero cilíndrica, con un área nominal de 20 cm² y el golpeo sucesivo de una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm hasta un yunque que transmite la energía hasta la puntaza.

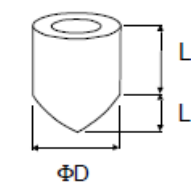
PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Peso maza: 63,5 Kg
 Altura de caída (h): 0,76 m
 Diámetro varillaje: 32 mm
 Masa varillaje: 6,31 Kg/m
 Masa dispositivo de golpeo: 108 Kg
 Longitud de varillaje: 1,00 m
 Masa cabeza de golpeo: 0,80 Kg
 Masa puntaza/cono: 0,677 Kg



CARACTERÍSTICAS DEL CONO



L1: 25 mm
 L2: 50 mm
 ΦD: 50,5 mm
 Tipo de cono: Perdido
 Forma: Cilíndrica
 Sección: Cónica 90°
 Área sección: 20 cm²

La puntaza penetra en el terreno determinándose el número de golpes necesarios para hincarla 20 cm

El ensayo finaliza cuando se satisfaga alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir N20 > 100.
- Cuando tres valores consecutivos de N20 sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m.



Con los datos obtenidos, se construye un gráfico en el que se reflejan en ordenadas crecientes hacia abajo, la profundidad de investigación y en abscisas crecientes hacia la derecha, los golpes por cada tramo de 20 cm de penetración. En la parcela objeto de estudio se han realizado un total de siete ensayos de penetración, PD1 a PD7, los cuales se han situado de manera que el terreno investigado quedase lo mejor definido posible. De dichos ensayos se han localizado cinco en la zona 1 y dos en la zona 2.

En el Apéndice correspondiente se encuentra los resultados.

7.3. Calicatas

Las calicatas se han realizado mediante una retroexcavadora mixta JCB, modelo 3CX con brazo, que ha excavado la cata con dificultad dada la naturaleza rocosa de los niveles atravesados, alcanzando diferentes profundidades limitadas por la longitud del brazo de la maquinaria y la resistencia al ripado del terreno, permitiendo observar de manera directa las características del sustrato de cimentación.

Durante su excavación se han tomado muestras de los materiales que conforman el subsuelo de la zona de estudio, a fin de proceder a su reconocimiento mediante la realización de ensayos de laboratorio.

Se realizan cinco calicatas cuatro en la zona 2 y 1 en el nuevo tramo del carril bici que enlaza con la zona 2 de este proyecto.

En el Apéndice correspondiente se encuentra los resultados.

7.4. Ensayos de laboratorio

Se han recogido diez muestras de los suelos existentes en el área investigada (cinco alteradas procedentes de calicatas (M1-M5), y otras cinco inalteradas. Sobre estas muestras se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- Ensayos físicos: análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca, clasificaciones, límites de Atterberg, compactación y resistencia a compresión simple de las probetas.
- Ensayos químicos: contenido en sulfatos solubles, humedad determinación del contenido en materia orgánica.





APENDICE 1

HOJA 2-1/1

MAPA GEOTÉCNICO NACIONAL



APENDICE 2

MAPA LOCALIZACIÓN




ENSAYOS Y RESULTADOS



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> 	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TITULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2021	Nº DEL PLANO:
					ESCALA: 1:10.000	HOJA Nº : 1



1. Resultados del Ensayo de penetración dinámica.

1.1. Zona 1

PD 1									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	4	4,2	12	8,2	16	12,2	20	16,2	26
0,4	3	4,4	9	8,4	16	12,4	20	16,4	29
0,6	1	4,6	14	8,6	17	12,6	21	16,6	28
0,8	2	4,8	12	8,8	19	12,8	24	16,8	27
1	1	5	11	9	17	13	20	17	27
1,2	7	5,2	11	9,2	13	13,2	23	17,2	25
1,4	8	5,4	10	9,4	17	13,4	23	17,4	29
1,6	5	5,6	11	9,6	20	13,6	22	17,6	24
1,8	5	5,8	10	9,8	17	13,8	24	17,8	26
2	5	6	13	10	13	14	20	18	26
2,2	3	6,2	8	10,2	17	14,2	24	18,2	26
2,4	7	6,4	12	10,4	16	14,4	22	18,4	29
2,6	2	6,6	13	10,6	14	14,6	25	18,6	25
2,8	2	6,8	12	10,8	15	14,8	23	18,8	28
3	4	7	9	11	15	15	25	19	24
3,2	7	7,2	11	11,2	17	15,2	25	19,2	28
3,4	5	7,4	15	11,4	20	15,4	23	19,4	25
3,6	1	7,6	7	11,6	18	15,6	25	19,6	24
3,8	6	7,8	14	11,8	15	15,8	25	19,8	25
4	5	8	7	12	15	16	25	20	26

PD 2									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	3	4,2	12	8,2	19	12,2	20	16,2	26
0,4	4	4,4	8	8,4	17	12,4	23	16,4	28
0,6	6	4,6	11	8,6	20	12,6	21	16,6	28
0,8	7	4,8	13	8,8	17	12,8	20	16,8	24
1	6	5	9	9	13	13	25	17	29
1,2	4	5,2	14	9,2	19	13,2	20	17,2	29
1,4	6	5,4	10	9,4	16	13,4	22	17,4	29
1,6	2	5,6	14	9,6	17	13,6	24	17,6	26
1,8	7	5,8	13	9,8	17	13,8	22	17,8	24
2	6	6	12	10	19	14	20	18	24
2,2	4	6,2	9	10,2	19	14,2	21	18,2	27
2,4	6	6,4	12	10,4	16	14,4	25	18,4	24
2,6	5	6,6	15	10,6	19	14,6	24	18,6	26
2,8	1	6,8	11	10,8	19	14,8	21	18,8	28
3	5	7	15	11	18	15	20	19	26
3,2	4	7,2	15	11,2	16	15,2	21	19,2	29
3,4	3	7,4	10	11,4	14	15,4	25	19,4	26
3,6	6	7,6	14	11,6	15	15,6	21	19,6	25
3,8	7	7,8	8	11,8	18	15,8	25	19,8	28
4	7	8	14	12	20	16	20	20	27





PD 3									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	4	4,2	7	8,2	16	12,2	22	16,2	26
0,4	6	4,4	10	8,4	17	12,4	23	16,4	26
0,6	5	4,6	8	8,6	14	12,6	20	16,6	29
0,8	3	4,8	10	8,8	18	12,8	21	16,8	29
1	8	5	10	9	15	13	25	17	25
1,2	4	5,2	15	9,2	16	13,2	25	17,2	27
1,4	4	5,4	8	9,4	13	13,4	23	17,4	24
1,6	7	5,6	10	9,6	16	13,6	20	17,6	24
1,8	1	5,8	10	9,8	20	13,8	24	17,8	29
2	7	6	10	10	17	14	25	18	24
2,2	6	6,2	9	10,2	13	14,2	21	18,2	29
2,4	6	6,4	12	10,4	20	14,4	23	18,4	28
2,6	8	6,6	14	10,6	17	14,6	25	18,6	25
2,8	7	6,8	11	10,8	18	14,8	22	18,8	29
3	2	7	15	11	17	15	20	19	27
3,2	4	7,2	8	11,2	20	15,2	21	19,2	29
3,4	7	7,4	12	11,4	13	15,4	23	19,4	24
3,6	4	7,6	15	11,6	17	15,6	22	19,6	27
3,8	7	7,8	8	11,8	17	15,8	23	19,8	24
4	4	8	14	12	16	16	24	20	29

PD 4									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	3	4,2	14	8,2	13	12,2	21	16,2	24
0,4	3	4,4	10	8,4	17	12,4	23	16,4	24
0,6	8	4,6	10	8,6	15	12,6	24	16,6	29
0,8	4	4,8	7	8,8	18	12,8	22	16,8	29
1	6	5	11	9	19	13	25	17	24
1,2	4	5,2	8	9,2	20	13,2	24	17,2	27
1,4	3	5,4	15	9,4	15	13,4	23	17,4	28
1,6	1	5,6	9	9,6	20	13,6	20	17,6	24
1,8	2	5,8	15	9,8	13	13,8	23	17,8	25
2	4	6	12	10	15	14	23	18	26
2,2	4	6,2	10	10,2	20	14,2	24	18,2	27
2,4	8	6,4	7	10,4	18	14,4	20	18,4	29
2,6	8	6,6	12	10,6	13	14,6	25	18,6	26
2,8	7	6,8	8	10,8	17	14,8	20	18,8	24
3	5	7	9	11	18	15	20	19	25
3,2	2	7,2	13	11,2	14	15,2	22	19,2	24
3,4	3	7,4	10	11,4	15	15,4	23	19,4	24
3,6	3	7,6	9	11,6	18	15,6	24	19,6	29
3,8	8	7,8	10	11,8	19	15,8	23	19,8	25
4	4	8	10	12	13	16	20	20	28





1.2. Zona 2

PD 5									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	3	4,2	9	8,2	14	12,2		16,2	
0,4	5	4,4	8	8,4	19	12,4		16,4	
0,6	8	4,6	7	8,6	18	12,6		16,6	
0,8	2	4,8	14	8,8	20	12,8		16,8	
1	5	5	11	9	14	13		17	
1,2	7	5,2	9	9,2	18	13,2		17,2	
1,4	5	5,4	12	9,4	17	13,4		17,4	
1,6	4	5,6	8	9,6	17	13,6		17,6	
1,8	8	5,8	15	9,8	100	13,8		17,8	
2	8	6	8	10	100	14		18	
2,2	7	6,2	7	10,2		14,2		18,2	
2,4	4	6,4	14	10,4		14,4		18,4	
2,6	5	6,6	8	10,6		14,6		18,6	
2,8	7	6,8	9	10,8		14,8		18,8	
3	2	7	12	11		15		19	
3,2	1	7,2	7	11,2		15,2		19,2	
3,4	2	7,4	7	11,4		15,4		19,4	
3,6	6	7,6	12	11,6		15,6		19,6	
3,8	3	7,8	14	11,8		15,8		19,8	
4	5	8	11	12		16		20	

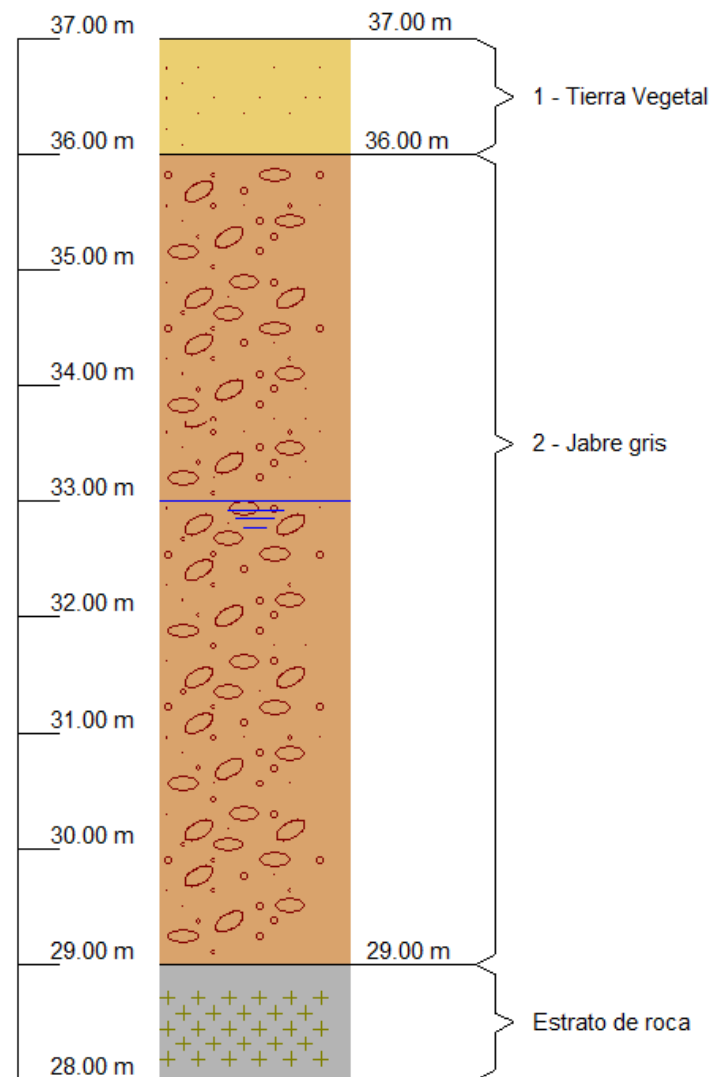
PD 6									
Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	6	4,2	8	8,2	20	12,2		16,2	
0,4	6	4,4	10	8,4	13	12,4		16,4	
0,6	8	4,6	13	8,6	18	12,6		16,6	
0,8	8	4,8	13	8,8	17	12,8		16,8	
1	3	5	9	9	16	13		17	
1,2	6	5,2	10	9,2	19	13,2		17,2	
1,4	8	5,4	13	9,4	15	13,4		17,4	
1,6	3	5,6	11	9,6	100	13,6		17,6	
1,8	4	5,8	11	9,8		13,8		17,8	
2	2	6	8	10		14		18	
2,2	2	6,2	10	10,2		14,2		18,2	
2,4	4	6,4	10	10,4		14,4		18,4	
2,6	8	6,6	11	10,6		14,6		18,6	
2,8	1	6,8	10	10,8		14,8		18,8	
3	1	7	14	11		15		19	
3,2	4	7,2	7	11,2		15,2		19,2	
3,4	2	7,4	9	11,4		15,4		19,4	
3,6	3	7,6	9	11,6		15,6		19,6	
3,8	8	7,8	14	11,8		15,8		19,8	
4	8	8	13	12		16		20	



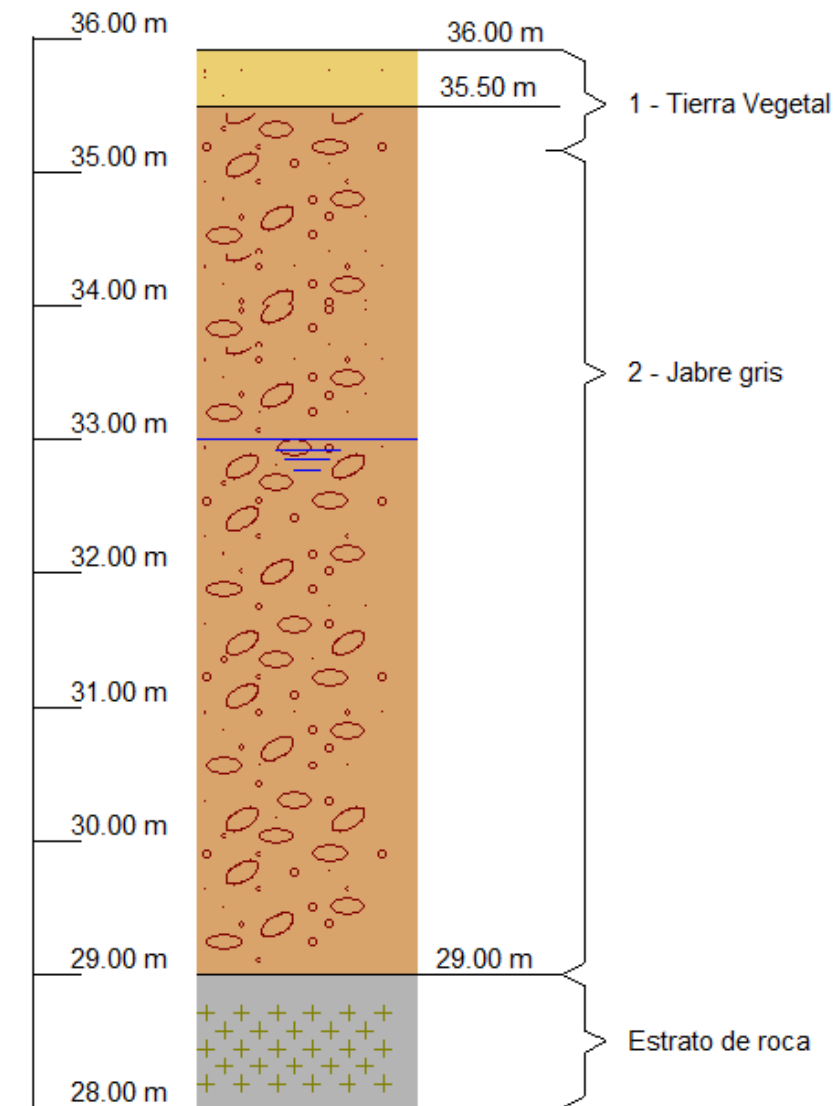


2. CALICATAS

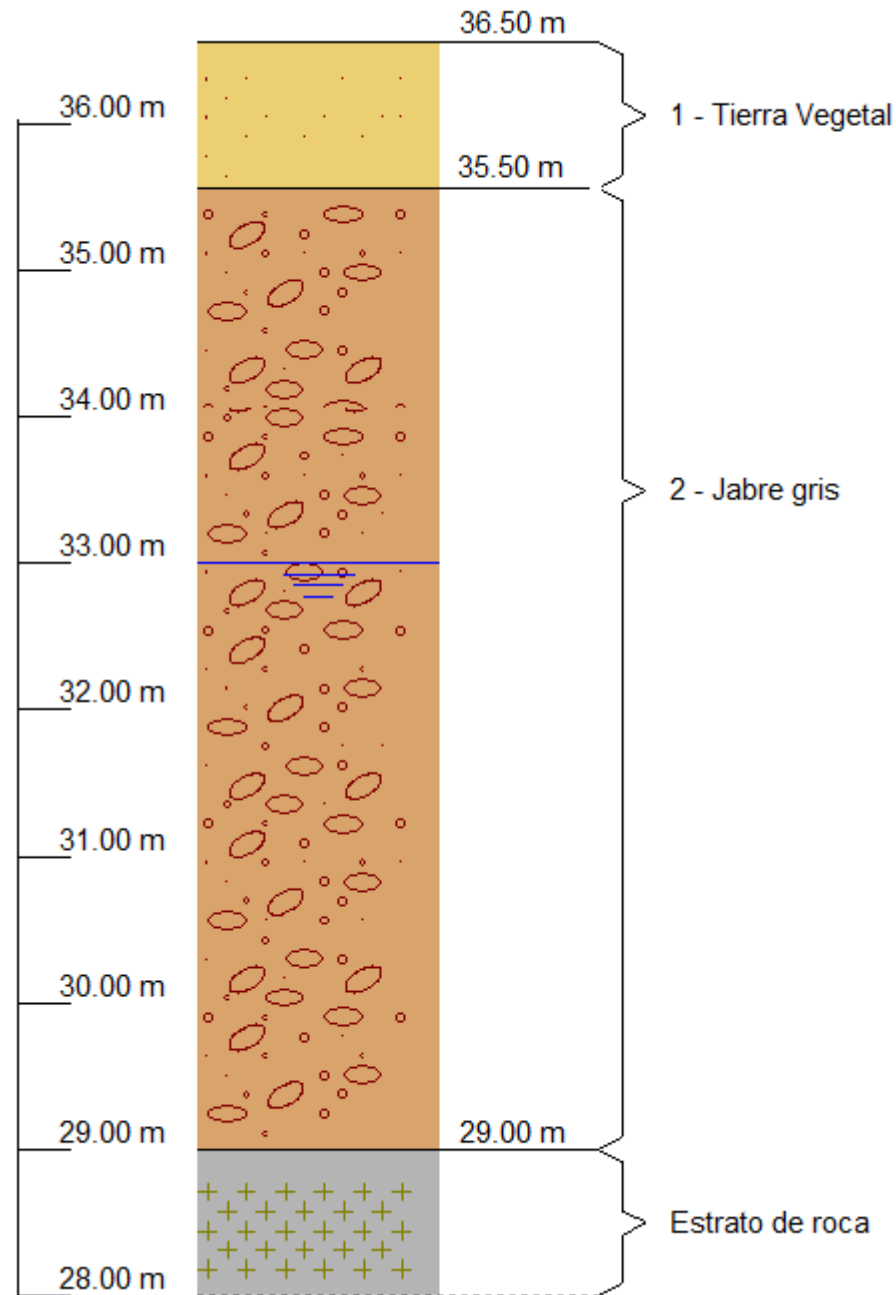
2.1. C1



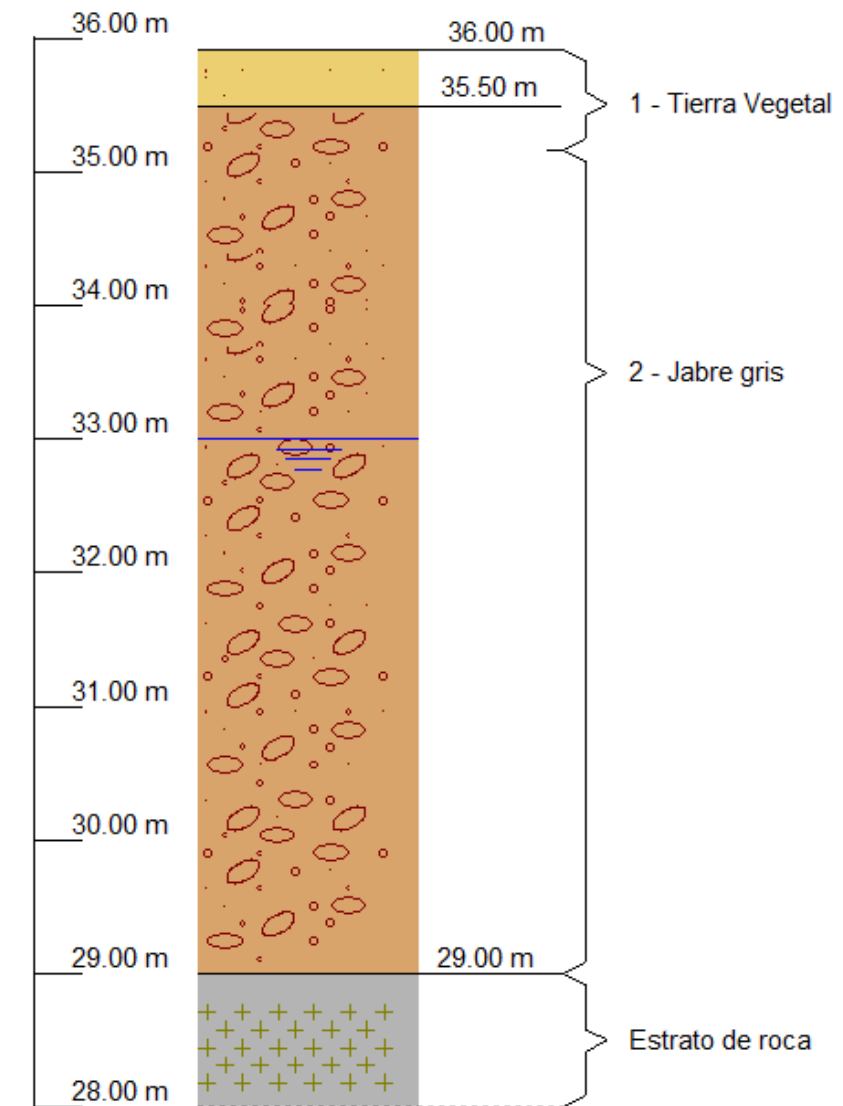
2.2. C2



2.3. C3

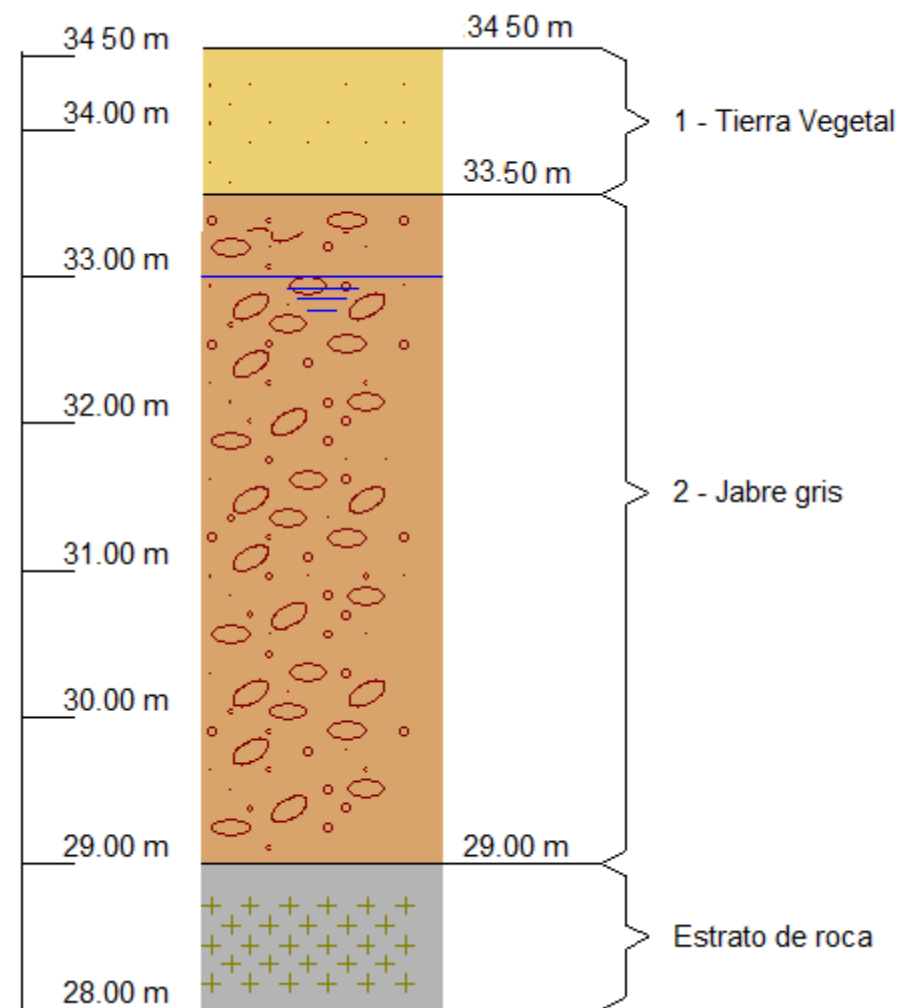


2.4. C4





2.5. C5



ANEJO N.º 7

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Contenido

1. Introducción	3
2. Datos de partida	3
3. Estudio pluviométrico.....	3
4. Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.....	4
4.2. Distribución Gumbel.....	5
4.3. Distribución SQRT-ET Max.....	6
4.4. Test de Kolmogorov – Smirnov.....	6
4.5. Cálculos (resultados)	7
4.6. Elección.....	8
4.7. Hietograma. Método de los bloques alternos ponderado	8
4.8. Cálculo de la lluvia neta.....	9
5. Otras variables, temperatura y viento.....	12
5.1. Temperatura.....	13
5.2. Número medio de días de precipitación superior a 1 mm.....	13
5.3. Viento	13



1. Introducción.

El estudio de climatología e hidrología tiene por objeto conocer los valores relevantes que tienen una incidencia sobre este proyecto. Analizando los datos para un periodo de retorno de 100 años.

Los factores que se van a analizar son:

- Precipitaciones.
- Viento.
- Variación térmica.

Se ha seleccionado debido a la cercanía y a una altitud muy similar a la del proyecto, la Estación de AEMET 1387, localizada Rúa Canceliña 8, 15011 A Coruña, con una altitud de 58m.

2. Datos de partida

Para analizar las características meteorológicas del ámbito de estudio, se tomará como base de datos los proporcionados por la Agencia Española de Meteorología, donde obtenemos una serie de datos fiables de los últimos treinta y cuatro años.

3. Estudio pluviométrico.

Para el estudio de la precipitación de proyecto se tomará la precipitación máxima de cada año y su fecha de ocurrencia, para contrastar en caso necesario con la prensa para evitar errores de medición.

Fecha de ocurrencia	Año	Precipitaciones Max anuales
11-sep	1986	28,2
09-oct	1987	53,1
05-ene	1988	42,7
14-dic	1989	66,6
25-oct	1990	53,4
01-nov	1991	40,8
26-sep	1992	29,8
24-ago	1993	65,4
31-dic	1994	55,1
15-nov	1995	41,5
17-may	1996	41,6
27-oct	1997	35,7
01-jul	1998	39,2
08-mar	1999	132,7
12-nov	2000	44

02-mar	2001	49,3
26-jun	2002	35,2
22-nov	2003	95,6
23-oct	2004	39,6
19-oct	2005	42,4
02-oct	2006	64,1
16-feb	2007	37,7
15-ago	2008	38
21-jul	2009	28,6
13-nov	2010	40,6
23-oct	2011	41,7
04-may	2012	37,1
21-oct	2013	61,9
22-nov	2014	50,8
26-ago	2015	31,8
07-ene	2016	95
10-dic	2017	52,6
24-nov	2018	48,4
18-dic	2019	50

En los últimos treinta y cuatro años se puede observar que se ha sido muy similar salvo en tres años que corresponden con:

- 08 de marzo de 1999, se ha registrado una precipitación de 132,7mm.

Se produce un temporal del 07 de marzo al 09 de marzo, la prensa lo ha calificado como el diluvio del siglo. Ver en el Apéndice 1

- 22 de noviembre del 2003 se ha registrado una precipitación de 95,6mm.

Al consultar el informe climatológico anual del 2003 realizado por Meteogalicia, indica que se produjo una circulación de oeste y sucesivos pasos de frentes frías. Siendo la más intensa en la tarde del 22 de noviembre. Ver en el Apéndice 1

- 07 de enero del 2016 se ha registrado una precipitación de 95 mm.

Al consultar el informe climatológico del mes de Enero del 2016 realizado por Meteogalicia, indica que las precipitaciones estuvieron por encima de lo normal y en algún caso superando el doble. Como se puede comprobar en Coruña se ha superado el doble. Ver en el Apéndice 1.

Una vez de realizar la toma de datos y de su posterior comprobación de aquellos datos que pueden ser susceptible a errores, se procederá a calcular la precipitación de proyecto. Se tomará tres procedimientos:

- Utilizando la publicación ``Máximas luvias diarias en la España Peninsular``
- Utilizando la Distribución de Gumbel
- Utilizando la Distribución de SQRT-ET MAX

4. Máximas luvias diarias en la España Peninsular

4.1.1. Introducción

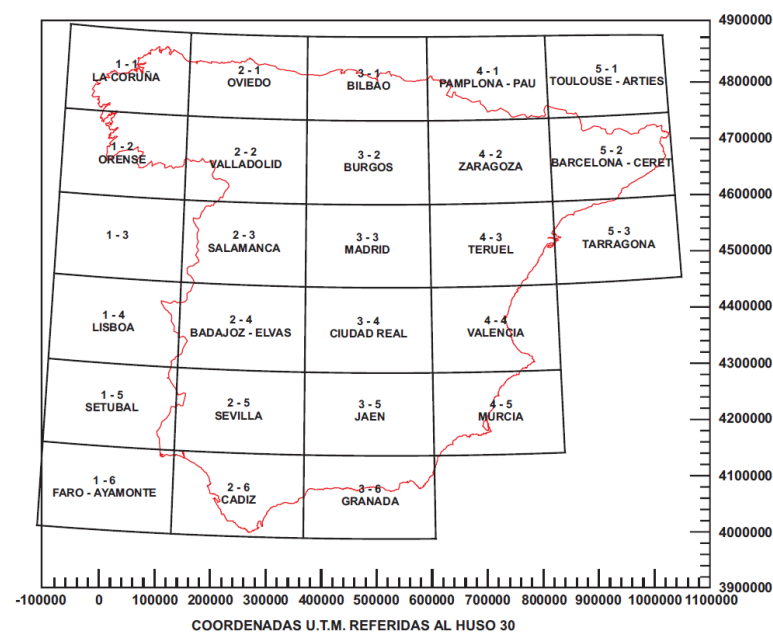
Este documento desarrollado por un equipo de 15 personas bajo la coordinación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, fue escrito en el 1997 y publicado en el 1999. Por lo tanto vemos que no se ha obtenido en cuenta la precipitación de 132,7 mm que se ha registrado en el 1999, con lo cual se espera un resultado inferior a los siguientes métodos.

La finalidad de la esta publicación es presentar un método que de manera fácil y fiable una precipitación de proyecto que sirva de base de partida para el cálculo de caudales a desaguar por los pequeños cauces existentes en las obras lineales, para ello se basa en la distribución de SQRT-ET Max

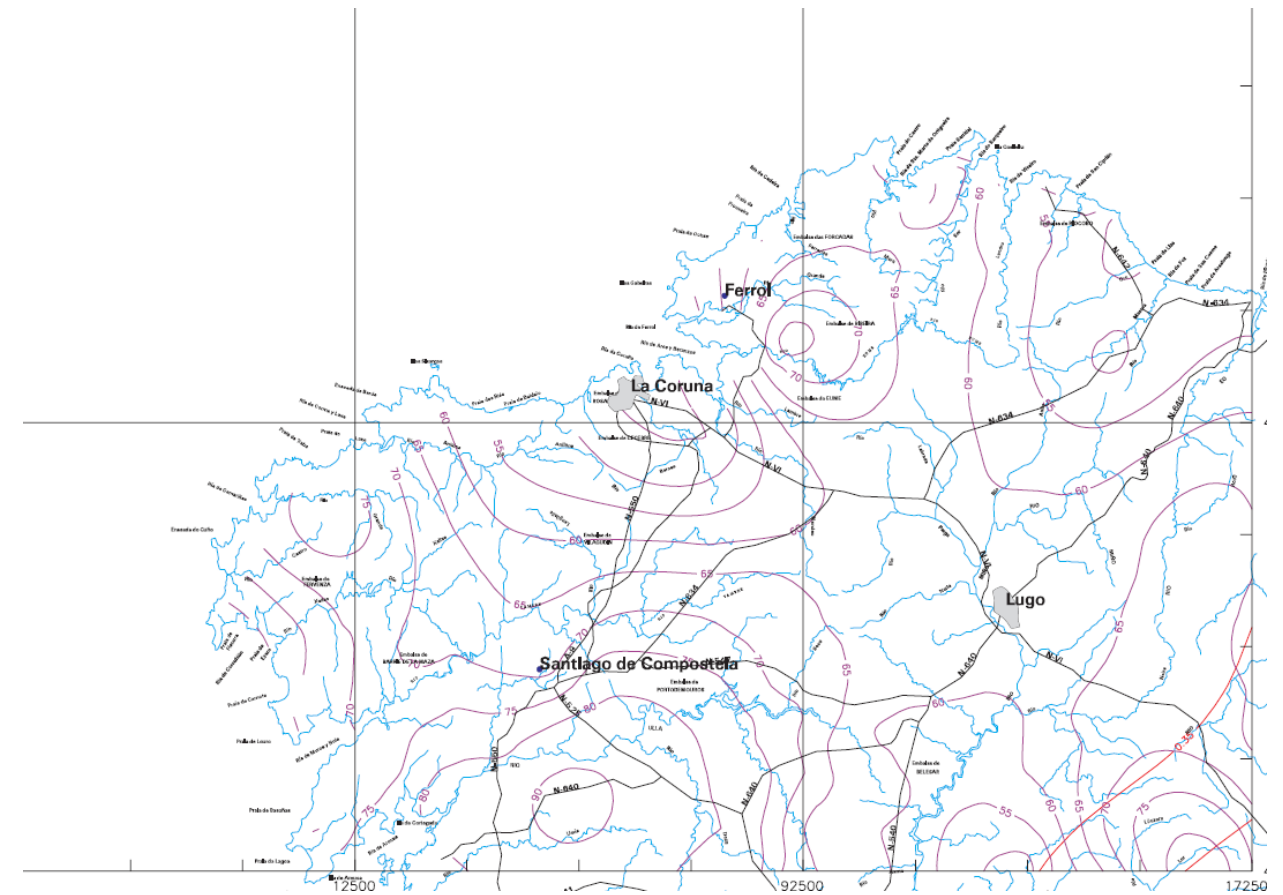
4.1.2. Procedimiento

El documento propone en su última pagina una serie de cuatro pasos que se pueden seguir fácilmente dado que están relacionados con vínculos.

- Lo primero es la localización en los planos del punto geográfico de nuestro proyecto.



El proyecto estudiado se encuentra en el 1-1 LA CORUÑA



- Lo siguiente es extraer del mapa dos parámetros fundamentales, por una parte el coefeciente de variación, C_v (línea roja) y por otro lado el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (línea morada).

$$\bar{P} = 45 \text{ mm} \quad C_v = 0.35$$

- A continuación se define un periodo de retorno deseado y con el coeficiente de variación se obtiene el factor de amplificación K_T , que esta tabulado.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular

13

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

- Por último realizamos el producto del factor de amplificación K_T, por el valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno escogido.

4.2. Distribución Gumbel

La distribución de Gumbel, también conocida como la EV1-Extreme Value1 sigue la función de distribución acumulada :

$$F(x) = e^{(-e^{-\alpha(x-u)})}$$

Donde los parámetros α y u , son los parámetros que la definen. Que se obtienen usando los parámetros muestrales de la serie de datos, la media muestral y la varianza muestral, despejando de la siguientes relaciones.

$$\bar{x} = u + \frac{0.577}{\alpha} \quad s_x = \frac{1.282}{\alpha}$$

Quedando :

$$\alpha = \frac{1.282}{s_x} \quad u = \bar{x} - \frac{0.577}{\alpha}$$

Para la obtención de la precipitación para un periodo de retorno deseado , se despeja de la distribución acumulada la x y la $F(x)$ depende del periodo de retorno tomado (T):

$$x = \frac{1}{\alpha} (-\ln(-\ln(F(x)))) + u$$

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T}$$



4.3. Distribución SQRT-ET Max

Esta ley utiliza funciones de distribución con dos parámetros, la ajusta por el método de máxima verosimilitud y presenta una gran estabilidad ante nuevos datos.

La función de distribución SQRT-ETmax tiene la siguiente expresión:

$$F(x) = 0 \quad (x < 0)$$

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{ax})e^{-\sqrt{ax}}} \quad (x \geq 0)$$

Siendo :

F(x): Función de distribución de probabilidad de ocurrencia de una determinada precipitación.

X: Precipitación máxima correspondiente a un periodo de retorno.

α y k : Parámetros de escala y forma, respectivamente. Depende de los datos existentes.

Para hacer más sencilla su aplicación, existen procedimientos desarrollados por distintos autores, en este caso se utilizará el propuesto por Zorraquino en el 2000, el cual consta los siguientes pasos:

1. Determinación del coeficiente de variación:

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

2. En función del coeficiente de variación obtenido, se halla el factor k como el siguiente polinomio:

$$k = e^{(\sum \alpha_i (\ln(CV))^i)}$$

Donde los valores α_i se definen a través de la siguiente tabla en función de CV

	0,19 < CV ≤ 0,30	0,30 < CV ≤ 0,70	0,70 < CV ≤ 0,99
α_i	Tramo I	Tramo II	Tramo III
α_0	-3978,19	1,801513	1,318615
α_1	-18497,5	2,473761	-3,16463
α_2	-35681,4	23,5562	-1,59552
α_3	-36581,5	49,95727	-6,26911
α_4	-21017,8	59,77564	-11,3177
α_5	-6471,12	35,69588	-22,6976
α_6	-813,381	8,505713	-22,0663

3. En cuanto al parámetro α puede estimarse como:

$$\alpha = \frac{k}{1 - e^{-k}} \cdot \frac{I_1}{2\mu}$$

Donde la integral I_1 se obtiene en base a los mismos tramos definidos anteriormente mediante el coeficiente de variación con la siguiente expresión:

$$I_1 = e^{(\sum b_j (\ln(k))^j)}$$

Los coeficientes b_j pueden obtenerse de la siguiente tabla:

	0,19 < CV ≤ 0,30	0,30 < CV ≤ 0,70	0,70 < CV ≤ 0,99
b_j	Tramo I	Tramo II	Tramo III
b_0	-0,93151	2,342697	2,307319
b_1	2,156709	-0,14978	-0,13667
b_2	-0,77977	-0,09931	-0,07504
b_3	0,112962	0,003444	-0,01346
b_4	-0,00934	0,001014	0,003228
b_5	0,000412	-0,00014	0,000521
b_6	-7,5 x10 ⁻⁶	5,495x10 ⁻⁶	-0,00014

Una vez definido todos los parámetros, obtenemos x en nuestra función por métodos iterativos.

4.4. Test de Kolmogorov – Smirnoff

El estadístico Smirnoff Kolmogorov (D_{\max}) considera la desviación de la función de distribución de probabilidades de la muestra ($F_{\text{gumbel}}(x)$, $F_{\text{SQRT}}(X)$) de la función de probabilidades teórico (F). Se trata de una prueba estadística de bondad del ajuste en la que se calcula un estimador y se compara con un valor tabulado (D_α) para determinar si el ajuste es adecuado o no.

$$D_{\max} = \max \left(\left(F = \frac{n}{N+1} \right) - (F_{\text{gumbel}}(x), F_{\text{SQRT}}(X)) \right)$$

Dicha prueba requiere que el valor D_{\max} calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado D_α para un nivel de probabilidad requerido.

$$D_\alpha(95\%) = 0,1497$$



4.5. Cálculos (resultados)

4.5.1. Cálculo con Máximas lluvias diarias en la España Peninsular

Siguiendo los pasos anteriormente explicado se obtiene:

CV	0,35				
Pmedia	45				
T (años)	25	Kv	1,732	P (mm)	77,94
T (años)	50	Kv	1,961	P (mm)	88,25
T (años)	100	Kv	2,22	P (mm)	99,90
T (años)	200	Kv	2,48	P (mm)	111,60

4.5.2. Cálculo con Distribución de Gumbel

Siguiendo los pasos anteriormente explicado se obtiene:

$$\bar{x} = 50,3 \quad \text{mm} \quad Sx = 21,4374495$$

$$\alpha = 0,05980189 \quad u = 40,6514755$$

T (años)	F(x)	P(mm)
25	0,96	103,79
50	0,98	115,55
100	0,99	127,22
200	0,995	138,86

4.5.3. Cálculo con Distribución SQRT-ET MAX

Siguiendo los pasos anteriormente explicado se obtiene:

$$CV = 0,42619 \quad (\text{tramo II}) \quad k = 102,158 \quad l1 = 1,087 \quad \alpha = 1,10393$$

T (años)	P (mm)
25	95,06
50	109,92
100	125,58
200	142,16

4.5.4. Test Kolmogorov-Smirnoff

n=34

Nivel de significación es de 5%



TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV (I)
Tabla de Lilliefors
Distribución normal con parámetros estimados

n	$\alpha=0.20$	$\alpha=0.15$	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
4	0,3027	0,3216	0,3456	0,3754	0,4129
5	0,2893	0,3027	0,3188	0,3427	0,3959
6	0,2694	0,2816	0,2982	0,3245	0,3728
7	0,2521	0,2641	0,2802	0,3041	0,3504
8	0,2387	0,2502	0,2649	0,2875	0,3331
9	0,2273	0,2382	0,2522	0,2744	0,3162
10	0,2171	0,2273	0,241	0,2616	0,3037
11	0,208	0,2179	0,2306	0,2506	0,2905
12	0,2004	0,2101	0,2228	0,2426	0,2812
13	0,1932	0,2025	0,2147	0,2337	0,2714
14	0,1869	0,1959	0,2077	0,2257	0,2627
15	0,1811	0,1899	0,2016	0,2196	0,2545
16	0,1758	0,1843	0,1956	0,2128	0,2477
17	0,1711	0,1794	0,1902	0,2071	0,2408
18	0,1666	0,1747	0,1852	0,2018	0,2345
19	0,1624	0,17	0,1803	0,1965	0,2285
20	0,1589	0,1666	0,1764	0,192	0,2226
25	0,1429	0,1498	0,1589	0,1726	0,201
30	0,1315	0,1378	0,146	0,159	0,1848
31	0,1291	0,1353	0,1432	0,1559	0,182
32	0,1274	0,1336	0,1415	0,1542	0,1798
33	0,1254	0,1314	0,1392	0,1518	0,177
34	0,1236	0,1295	0,1373	0,1497	0,1747
35	0,122	0,1278	0,1356	0,1478	0,172
36	0,1203	0,126	0,1336	0,1454	0,1695
37	0,1188	0,1245	0,132	0,1436	0,1677
38	0,1174	0,123	0,1303	0,1421	0,1653
39	0,1159	0,1214	0,1288	0,1402	0,1634
40	0,1147	0,1204	0,1275	0,1386	0,1616
41	0,1131	0,1186	0,1258	0,1373	0,1599
42	0,1119	0,1172	0,1244	0,1353	0,1573
43	0,1106	0,1159	0,1228	0,1339	0,1556
44	0,1095	0,1148	0,1216	0,1322	0,1542
45	0,1083	0,1134	0,1204	0,1309	0,1525
46	0,1071	0,1123	0,1189	0,1293	0,1512
47	0,1062	0,1113	0,118	0,1282	0,1499
48	0,1047	0,1098	0,1165	0,1269	0,1476
49	0,104	0,1089	0,1153	0,1256	0,1463
50	0,103	0,1079	0,1142	0,1246	0,1457
n>50	0,724165/ \sqrt{n}	0,758905/ \sqrt{n}	0,8043545/ \sqrt{n}	0,875897/ \sqrt{n}	1,0210785/ \sqrt{n}

n: tamaño de la muestra

α : nivel de significación

Molin, P., Abdi H. (1998). New Tables and numerical approximation for the Kolmogorov-Smirnov/Lilliefors/Van Soest test of normality, University of Bourgogne.

n	Precipitación	F=n/(N+1)	F(gumbel)	F (SQRT)	Gumbel Dmax	SQRT Dmax
1	28,2	0,028571429	0,12176713	0,079104022	0	0
2	28,6	0,057142857	0,12798094	0,085990611	0	0
3	29,8	0,085714286	0,14756168	0,108411535	0	0
4	31,8	0,114285714	0,18308535	0,151035018	0	0
5	35,2	0,142857143	0,25021688	0,234551676	0	0
6	35,7	0,171428571	0,26064008	0,247595466	0	0
7	37,1	0,2	0,29036288	0,284664956	0	0
8	37,7	0,228571429	0,30329815	0,300701963	0	0
9	38	0,257142857	0,30980072	0,308735337	0	0
10	39,2	0,285714286	0,33598808	0,340862191	0	0
11	39,6	0,314285714	0,34476258	0,351537007	0	0
12	40,6	0,342857143	0,36674699	0,378062273	0	0
13	40,8	0,371428571	0,37114692	0,383331225	0,00028165	0
14	41,5	0,4	0,38653898	0,401653791	0,01346102	0
15	41,6	0,428571429	0,38873584	0,404254735	0,03983559	0,02431669
16	41,7	0,457142857	0,39093199	0,406851218	0,06621087	0,05029164
17	42,4	0,485714286	0,40627858	0,424893333	0,0794357	0,06082095
18	42,7	0,514285714	0,41283763	0,432549083	0,10144809	0,08173663
19	44	0,542857143	0,4410806	0,465125591	0,10177654	0,07773155
20	48,4	0,571428571	0,53304162	0,566667797	0,03838695	0,00476077
21	49,3	0,6	0,55090733	0,585580625	0,04909267	0,01441938
22	50	0,628571429	0,56453857	0,599833663	0,06403286	0,02873777
23	50,8	0,657142857	0,57982012	0,61563125	0,07732273	0,04151161
24	52,6	0,685714286	0,61298485	0,649265197	0,07272944	0,03644909
25	53,1	0,714285714	0,62188648	0,658143092	0,09239923	0,05614262
26	53,4	0,742857143	0,62716101	0,663374038	0,11569613	0,0794831
27	55,1	0,771428571	0,65609339	0,69168158	0,11533518	0,07974699
28	61,9	0,8	0,7553043	0,784039869	0,0446957	0,01596013
29	64,1	0,828571429	0,7818919	0,807645976	0,04667953	0,02092545
30	65,4	0,857142857	0,79641431	0,820355322	0,06072855	0,03678753
31	66,6	0,885714286	0,80906788	0,831328676	0,0766464	0,05438561
32	95	0,914285714	0,96197328	0,959849506	0	0
33	95,6	0,942857143	0,96328862	0,960990519	0	0
34	132,7	0,971428571	0,99594055	0,992610418	0	0

Dmax		Dα (95%)	
0,11569613	<	0,1497	Aceptable
0,08173663	<	0,1497	Aceptable

4.6. Elección

Periodo de retorno (años)	Distribución Gumbel	Distribución SQRT-ET MAX	Publicación Máximas lluvias diarias en la España Peninsular
	P (mm)	P (mm)	P (mm)
25	103,79	95,06	77,94
50	115,55	109,92	88,25
100	127,22	125,58	99,90
200	138,86	142,16	111,60

En este proyecto se estudia para un periodo de retorno de 100 años, comparando los resultados nos quedamos para la más desfavorable, en este caso corresponde con la calculada con la precipitación de Gumbel.

El motivo por que el cual existe una diferencia bastante elevada con la Publicación de Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, se debe a que esta publicación fue redactada en el 1997 y posteriormente publicada en el 1999, por lo cual no tiene en cuenta el episodio ocurrido en el 1999 donde se produce una tormenta que registra una precipitación de 132,7 mm.

$$P_d = 127,22 \text{ mm}$$

4.7. Hietograma. Método de los bloques alternos ponderado

Para la elaboración del hietograma se necesita primero determinar la intensidad media I_t (mm/h) de precipitación para una determinada duración, para ello se utilizará la recomendación de la Instrucción de Carreteras de España, la cual utiliza la siguiente fórmula:

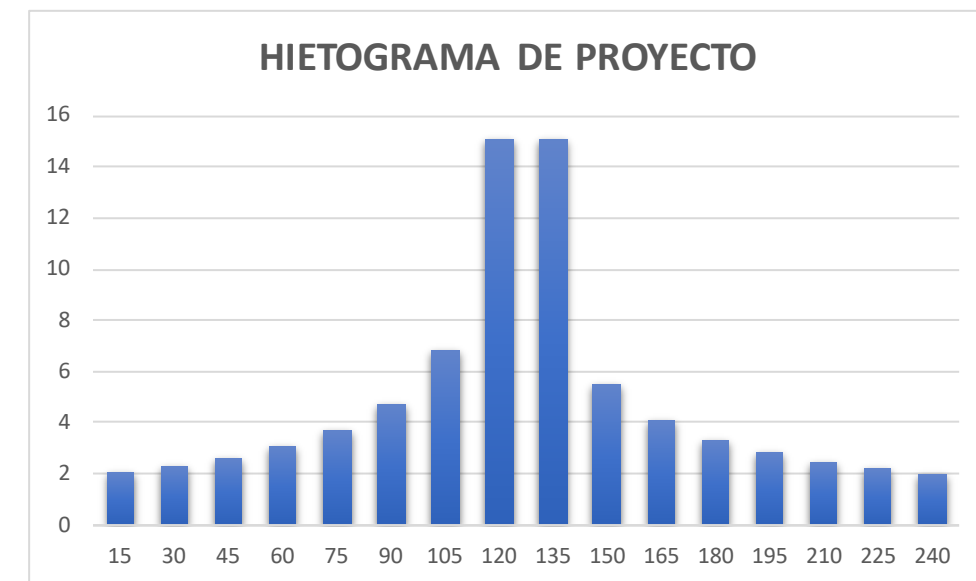
$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{2,53(28^{0,1} - t^{0,1})}$$

Siendo:

- I_t (mm/h): intensidad media máxima asociada a una duración t y a un periodo de retorno considerado.
- I_d (mm/h): intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- P_d (mm): es la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno, calculada en el apartado anterior.
- I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.
- I_1/I_d : Parámetro que representa la relación de la intensidad horaria con la diaria del mismo periodo de retorno, y que depende de la zona de estudio incluyendo un cierto efecto de regionalización de parámetros. El valor de la razón I_1/I_d depende de la zona geográfica. Para Galicia, el valor es del orden de 8. En la Instrucción aparece un mapa que cubre la península ibérica.

I_1/I_d	8
T. retorno (años)	100
P_d (mm)	127,22
I_d	5,300964212

Duración del evento en horas	I_t 100	P (mm)	P en bloques	P bloque ordenado	P bloque ponderado
0,25	83,8813788	20,9703447	20,9703447	2,068646473	2,068646473
0,5	60,3815983	30,1907992	9,220454453	2,309068072	2,309068072
0,75	49,2822857	36,9617142	6,770915091	2,620579139	2,620579139
1	42,4519067	42,4519067	5,49019241	3,043912801	3,043912801
1,25	37,6998718	47,1248397	4,672933037	3,661303301	3,661303301
1,5	34,1469588	51,2204382	4,095598499	4,672933037	4,672933037
1,75	31,3609951	54,8817415	3,661303301	6,770915091	6,770915091
2	29,1010008	58,2020017	3,320260177	20,9703447	15,09539958
2,25	27,2204064	61,2459145	3,043912801	9,220454453	15,09539958
2,5	25,6241902	64,0604756	2,814561086	5,49019241	5,49019241
2,75	24,2476563	66,6810547	2,620579139	4,095598499	4,095598499
3	23,0450111	69,1350332	2,453978507	3,320260177	3,320260177
3,25	21,9828004	71,4441013	2,309068072	2,814561086	2,814561086
3,5	21,035935	73,6257726	2,181671353	2,453978507	2,453978507
3,75	20,1851784	75,6944191	2,068646473	2,181671353	2,181671353
4	19,4154997	77,6619987	1,967579615	1,967579615	1,967579615



4.8. Cálculo de la lluvia neta.

En cualquier cuenca, no toda el agua genera escorrentía, solo una pequeña fracción. Hay distintas fuentes de retención del agua, que hacen que el agua que finalmente se tenga que drenar



sea un pequeño porcentaje de la precipitación que realmente cae. Entre estas fuentes de retención cabe señalar las siguientes:

- Evapotranspiración.
- Intercepción por la vegetación.
- Detracción inicial en la superficie.
- Infiltración.

Como el proyecto se encuentra en una cuenca urbana, implica que no hay el suficiente nivel de vegetación que justifique una tasa de evapotranspiración. Es por ello que no se tendrá en cuenta así como tampoco se tendrá en cuenta la Intercepción por la vegetación dado que no hay suficiente árboles que es donde se produce este fenómeno).

En el caso de la detracción inicial, en una zona urbana, incluye además el agua que queda retenida en las pequeñas depresiones que se dan en la superficies por las que el agua drena (charcos, tejados, aceras...). Se trata de unos pocos milímetros que son sin embargo relevantes en los procesos de precipitación muy “explosivos”. Se tomara como referencia los valores propuestos por Gómez Valentín (2001).

Gómez Valentín (2001)	
Impermeable	
Viales y áreas pavimentadas	1.3-2.8mm
Terrados	2.5-7.5mm
Tejados	1.3-2.5mm
Permeable	
Césped	5-12.5mm
Arbolado	5-15.2mm

Por último la infiltración, la ubicación del proyecto se encuentra en una zona urbana pero con una capacidad de urbanización intermedia, por lo cual se va a tener en cuenta.

Para calcular la infiltración se emplea un método denominado Soil Conservation Service (SCS) o también conocido como el método de número de curva (CN). Se basa en la aplicación de la ecuación de continuidad:

$$P_e = P - I_a - S'$$

Siendo:

- P_e : volumen de esorrentía
- P : volumen de precipitación
- I_a : detracción inicial.
- S' : infiltración acumulada

Debido que la capacidad de infiltración no es constante, el método propone la expresión:

$$\frac{S'}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

- S : es la capacidad máxima de infiltración



Si juntamos las dos ecuaciones anteriores, quitando el valor de S' nos queda:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

Para calcular la capacidad máxima de escorrentía utilizamos la siguiente formula:

$$S(mm) = 254 * \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

El valor de CN (número de curva) depende del tipo de suelo. Está tabulado.

- Grupo A: arenas profundas, limos arenosos
- Grupo B: Suelos permeables poco profundos, marga arenosa
- Grupo C: Marga arcillosa, suelos relativamente impermeables
- Grupo D: Arcillas

Además el número de curva depende del grado de humedad antecedente del suelo. Por lo tanto se reconoce tres condiciones de humedad.

$$CN(I) = \frac{4,2 * CN(II)}{10 - 0,058 * CN(II)}$$

$$CN(II) = \text{Tabla}$$

$$CN(III) = \frac{23 * CN(II)}{10 + 0,13 * CN(II)}$$

4.8.1. Cálculo de la lluvia neta

- Se tomara como detracción inicial según los valores que propone el autor Gómez Valentín, la media aritmética de los valore indicados para viales y áreas pavimentadas, debido a que el carril bici que se propone se encuentra en una zona pavimentada, y para el caso del túnel se queda en el lado de la seguridad

$$I_a: 2.05 \text{ mm}$$

- El tipo de terreno se podría clasificar en el Grupo C, debido a que la zona pavimentada es impermeable, y el granito que se encuentra en el resto de la obra se puede considerar relativamente impermeable. En cuanto al número de curva, se opta por una ponderación.

$$CN(II) = \frac{CN(II) * \text{Superficie Zona A} + CN(II) * \text{Superficie Zona A}}{\text{Superficie total}}$$

Zona A : Alrededor de las vías del tren, número de CN (II) : 79 , superficie de actuación: 13.759 m²

Zona B: Carril bici, zona pavimentada, número del CN(II): 98, superficie de actuación: 1500 m²

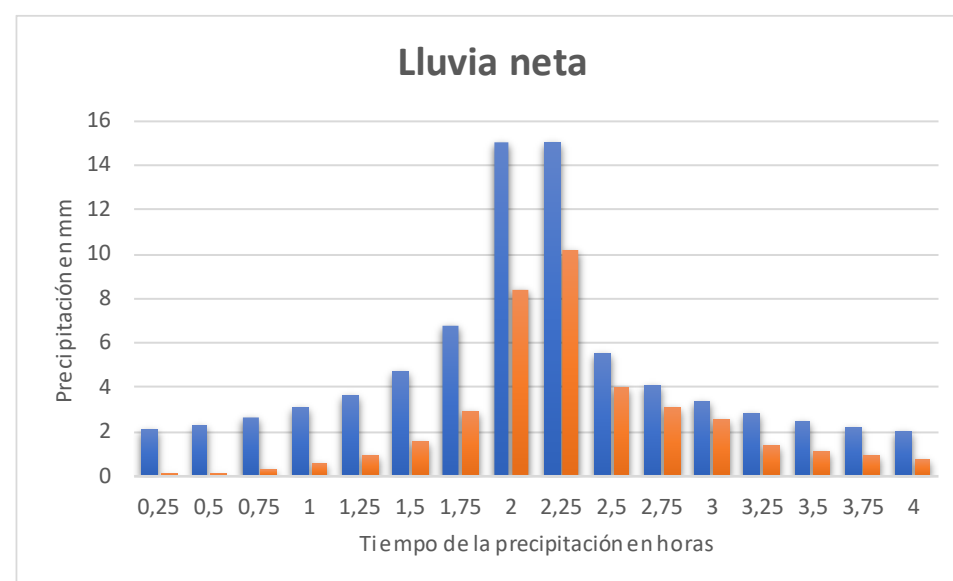
$$CN(II) = \frac{79 * 13759 + 98 * 1500}{15259} = 80,868$$

Tabla 4.5: CN en función del uso del suelo y del grupo hidrológico del suelo (SCS, 1972)

Uso del Suelo		Grupo Hidrológico del Suelo			
		A	B	C	D
Tierras cultivadas	con tratamiento de conservación	72	81	88	91
	sin tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastizales	Condición pobre	68	79	86	89
	Condición buena	39	61	74	80
Praderas		30	58	71	78
Bosques	Cubierta pobre	45	66	77	83
	Cubierta buena	25	55	70	77
Espacios abiertos: con césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.	Buena condición: cubierta de pastos sobre más del 75% del área	39	61	74	80
	Condición aceptable: cubierta de pastos sobre el 50 a 75% del área	49	69	79	84
Áreas comerciales y de tiendas (85% impermeable)		89	92	94	95
Zonas industriales (75% impermeable)		81	88	91	93
Zonas Residenciales	Tamaño medio de la parcela (m ²)	% medio imp.			
	500	65	77	85	90
	1000	38	61	75	83
	1350	30	57	72	81
	2000	25	54	70	80
Tejados, parkings, superficies impermeables en general	4000	20	51	68	79
		51	68	79	84
	Pavimentadas, con bordillos y bocas de tormenta	98	98	98	98
	De grava	76	85	89	91
Calles y carreteras	De tierra	72	82	87	89

$$S = 254 * \left(\frac{100}{80,868} - 1 \right) = 60,09 \text{ mm}$$

Tiempo en h	It100	P(mm)	Lluvia por bloque	Lluvia por bloque ord.	Lluvia acumulada	la	S'	Lluvia neta acumulada (Pe)	Lluvia Neta por bloque
0,25	83,8813788	20,9703447	20,9703447	2,06864647	2,06864647	2,05	0,01864069	5,7841E-06	5,7841E-06
0,5	60,3815983	30,1907992	9,22045445	2,30906807	4,37771454	2,05	2,24091245	0,0868021	0,08679631
0,75	49,2822857	36,9617142	6,77091509	2,62057914	6,99829368	2,05	4,57183156	0,37646213	0,28966003
1	42,4519067	42,4519067	5,49019241	3,0439128	10,0422065	2,05	7,05403943	0,93816706	0,56170493
1,25	37,6998718	47,1248397	4,67293304	3,6613033	13,7035098	2,05	9,76067686	1,89283292	0,95466587
1,5	34,1469588	51,2204382	4,0955985	4,67293304	18,3764428	2,05	12,8384236	3,48801925	1,59518632
1,75	31,3609951	54,8817415	3,6613033	6,77091509	25,1473579	2,05	16,6845055	6,41285241	2,92483316
2	29,1010008	58,2020017	3,32026018	15,0953996	40,2427575	2,05	23,3514854	14,8412721	8,42841969
2,25	27,2204064	61,2459145	3,0439128	15,0953996	55,3381571	2,05	28,2432027	25,0449544	10,2036823
2,5	25,6241902	64,0604756	2,81456109	5,49019241	60,8283495	2,05	29,7142199	29,0641296	4,0191752
2,75	24,2476563	66,6810547	2,62057914	4,0955985	64,923948	2,05	30,7260325	32,1479155	3,08378592
3	23,0450111	69,1350332	2,45397851	3,32026018	68,2442082	2,05	31,4981309	34,6960772	2,54816176
3,25	21,9828004	71,4441013	2,30906807	2,81456109	71,0587692	3,05	31,9031779	36,1055913	1,40951409
3,5	21,035935	73,6257726	2,18167135	2,45397851	73,5127477	4,05	32,2195473	37,2432004	1,13760909
3,75	20,1851784	75,6944191	2,06864647	2,18167135	75,6944191	5,05	32,4714823	38,1729368	0,92973639
4	19,4154997	77,6619987	1,96757961	1,96757961	77,6619987	6,05	32,674406	38,9375927	0,76465587



Se concluye que el drenaje se debe dimensionar para la correcta evacuación de las aguas procedente de la escorrentía. En este caso la superficie de la cuenca es de 15259 m², con una cantidad de agua de 39mm (escorrentía), supone una cantidad de agua a evacuar de 595.101 L en cuatro horas. Estos datos se tomarán en cuenta en el Anejo de dimensionamiento del Drenaje.

5. Otras variables, temperatura y viento.

En este caso la temperatura y el viento solo tienen importancia a la hora de la ejecución de la obra. Extraemos los datos de la estación Meteorológica antes mencionada.

Valores climatológicos normales, A Coruña

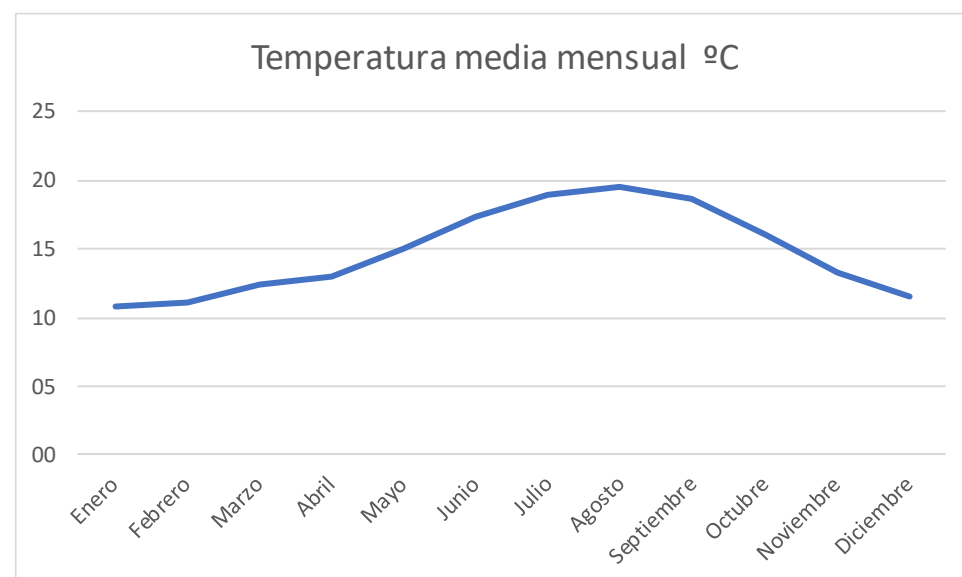
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10,8	13,5	8,1	112	75	14	0,1	1,6	1	0,1	3,6	102
Febrero	11,1	14,1	8	88	73	12	0,1	1,1	1,3	0	3,6	121
Marzo	12,4	15,5	9,2	75	72	11,5	0	1,1	1,2	0	4,4	160
Abril	13	16,2	9,9	88	73	13,3	0	1,7	1,5	0	3,5	175
Mayo	15	18,1	12	74	75	11,1	0	1,8	3	0	2,3	201
Junio	17,4	20,6	14,3	44	76	6,7	0	1	4,7	0	4,3	225
Julio	19	22,1	15,9	34	77	5,5	0	1,2	6,7	0	5,4	239
Agosto	19,6	22,8	16,4	35	77	5,7	0	1,1	6,2	0	5,2	244
Septiembre	18,6	22	15,2	64	76	7,9	0	1,6	5,2	0	5,7	192
Octubre	16,1	19,1	13	130	77	12,9	0	1,3	3,2	0	3,5	149
Noviembre	13,3	16	10,5	138	77	14,3	0	1,8	1,6	0	2,7	108
Diciembre	11,5	14,1	8,9	131	75	14,6	0	1,5	1,3	0	4,6	94
Año	14,8	17,8	11,8	1014	75	129,6	0,2	16,8	37	0,1	48,6	-

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

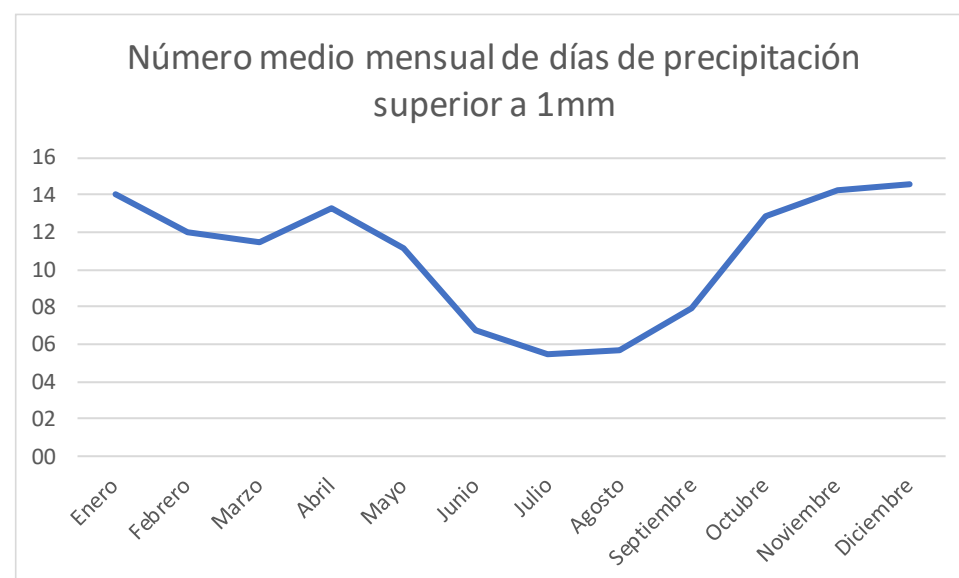
5.1. Temperatura.

Se puede observar que no hay mayor oscilación en las temperatura, se mueven en un rango de 10 a 20. Siendo la primera en inviernos y las segunda en verano.

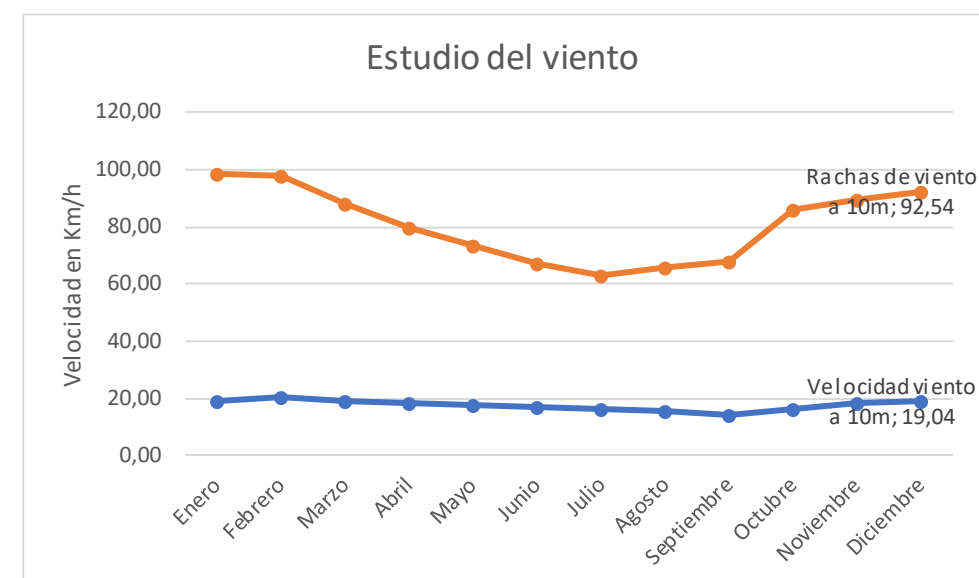


5.2. Número medio de días de precipitación superior a 1 mm

En este caso también se puede observar que la media anual se encuentra 129,6 días al año, encontrado los máximos en Abril y en Noviembre/Diciembre.



5.3. Viento



Como se puede observar, la media de la velocidad de viento mensual se mantiene prácticamente estable entorno a los 20 km/h. Por otra parte se puede observar que las ráfagas de vientos oscilan desde los 100km/h, en época de invierno, hasta los 60km/h en época de verano.



APENDICE 1 : NOTICIAS METEOROLÓGICAS





NOTICIA DE 08 DE MARZO DE 1999 ``EL MUNDO``

INFORME CLIMATOLÓGICO DE METEOGALICIA ANUAL DEL 2003

EL MUNDO

Sociedad

Martes, 9 de marzo de 1999
Última actualización: 18.35

[Las 10
mejor
valoradas](#)

140 litros de agua por metro cuadrado hacen historia en la provincia de A Coruña

Todas las carreteras sufren cortes por las inundaciones

AGENCIAS

A CORUÑA. - Ni los más viejos del lugar recordaban un temporal semejante. El 'diluvio' que ha asolado A Coruña ha batido todas las marcas anteriores y las lluvias han alcanzado un nivel de 136 litros por metro cuadrado. Sin embargo, no ha sido la capital la ciudad en donde el agua ha caído con más saña. El Ferrol y Santiago de Compostela no han vivido el mayor temporal de su historia, pero con 140 y 164 litros por metro cuadrado han sido las dos ciudades más castigadas por el temporal.

La media provincial ha rondado los 140 litros por metro cuadrado en las últimas 30 horas. Estas precipitaciones, las más altas del siglo, han sembrado el "caos" a su paso y en ninguna de las carreteras de A Coruña se puede circular con normalidad debido a las retenciones. Así, los vehículos grúa no pueden retirar los coches parados por el agua porque las inundaciones y los atascos impiden aproximarse a ellos. En el resto de las ciudades de Galicia, las lluvias no han ocasionado graves daños y la circulación viaria se desarrolla con normalidad.

Los meteorólogos prevén que hoy continuarán las lluvias, aunque esperan que a partir de mañana se desplace la borrasca, descendan algo las temperaturas y queden sólo chubascos esporádicos.

Pero mientras tanto, la comarca de Ferrol ha de convivir con todo tipo de problemas causados por la lluvia. Muchas viviendas están inundadas, las carreteras permanecen cortadas y los desprendimientos de tierra y desbordamientos de ríos anegan el paisaje gallego.

En el observatorio de Montefaro se ha observado una media de 75 litros por metro cuadrado desde la pasada medianoche, por lo que se ha tenido que recurrir a la Historia para constatar que hace muchos años que no se recuerda una lluvia tan persistente y con efectos tan importantes.

MeteoGalicia

Xunta de Galicia ♦ Consellería de Medio Ambiente

NOVIEMBRE

Entradas intermitentes de frentes con circulación do sudoeste

O mes de novembro caracterizouse pola circulación de oeste e o sucesivo paso de frentes frías asociadas aos centros de baixas presións. Esta situación soamente se viu interrompida nas xornadas 6 e 7 do mes cando o anticiclón de Centroeuropa alcanzou Galicia, e nas xornadas entre o 17 e o 20, cun anticiclón centrado ao norte da península Ibérica. As frentes máis activas e que deixaron máis chuvias foron as do día 15 e a tarde do 22. O día 15 as precipitacións foron moi intensas nas Rías Baixas, destacando os 83 mm de Vilargacía de Arousa, mentres que a tarde do 22 as chuvias máis intensas producíronse no litoral da Coruña. Na tarde do 29 tivo lugar novamente unha entrada dunha fronte chuviosa polo sudoeste, deixando novamente precipitacións superiores aos 60 mm en observatorios das Rías Baixas. Esta situación déixase notar no mapa de anomalías de presión en superficie, con presións máis altas do normal en Centroeuropa e anomalías negativas (presións baixas) sobre o Atlántico Norte.

Precipitación: As precipitacións foron superiores á media en todo o litoral Atlántico, con cantidades ao redor dos 400 mm, practicamente o dobre das precipitacións normais dun mes de novembro. En cambio, o resto da Comunidade rexistrou precipitacións normais ou incluso por debaixo da media. Así, por exemplo, en Lugo as precipitacións acadaron soamente 104 mm, en claro contraste coas estacións atlánticas.





INFORME CLIMATOLÓGICO DE METEOGALICIA ENERO DEL 2016



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
E ORDENACIÓN DO TERRITORIO
Secretaría Xeral de
Calidade e Avaliación Ambiental

meteogalicia
Informe climatolóxico xaneiro 2016

6 PRECIPITACIÓN

As chuvias acumuladas durante todo o mes estiveron moi por riba dos valores climáticos, superándose nalgúns casos o dobre do normal nesta época do ano. Este anómalo comportamento explícase principalmente polo continuo achegamento de borrascas moi activas nos primeiros días do mes, con ríos atmosféricos asociados que deixaron, soamente nos primeiros 10 días, chuvias superiores ás normais en todo un mes de xaneiro. Na segunda quincena do mes as chuvias foron máis intermitentes, pero continuaron rexistrándose cantidades significativas.

Os valores mensuais máis altos rexistráronse en Caldas, Forcarei, Cuntis e Lousame, con máis de 600 L/m² e os máis baixos corresponderon ó concello de Verín con 172 L/m² e nalgúns puntos de Carballeda de Valdeorras, con valores inferiores a este último.

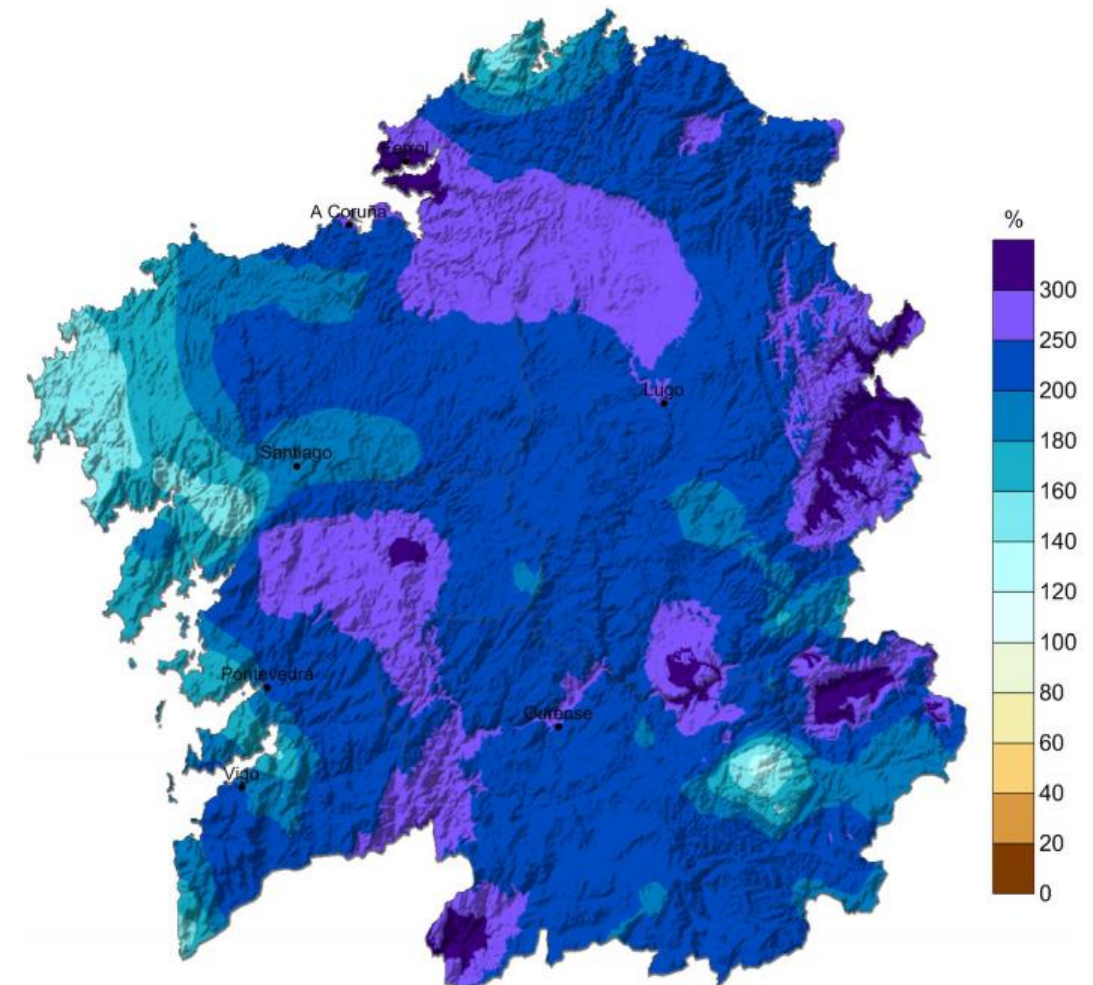


Figura 9: Porcentaxe da precipitación acumulada con respecto aos valores normais do período 1981-2010 do mes de xaneiro de 2016.

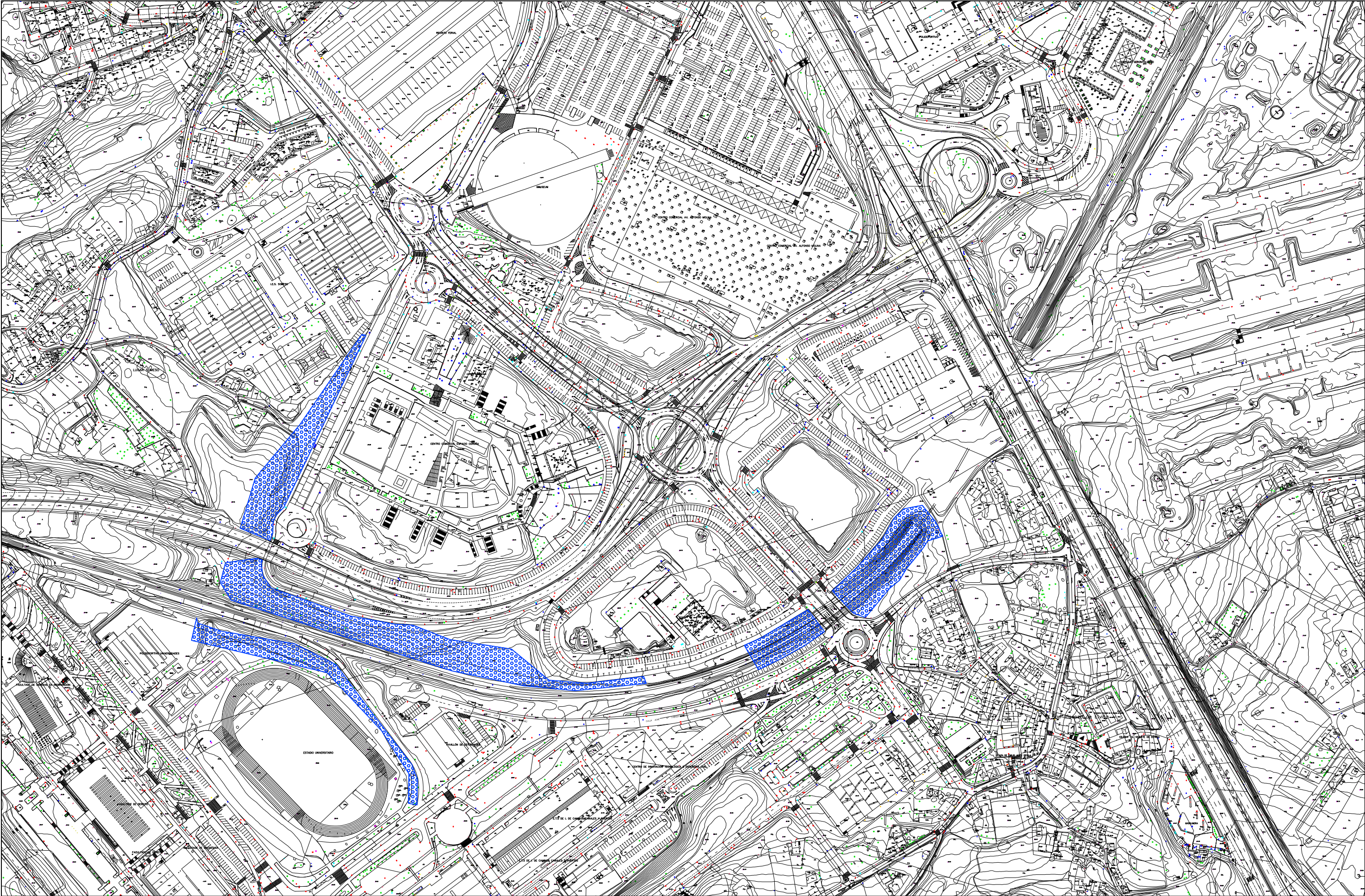




APÉNDICE 2 : CUENCA HIDROGRÁFICA



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



 <div>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	AUTOR: OROZCO DUARTE EDUARDO BENITO	FIRMA: 	TÍTULO DEL PROYECTO: HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA	TÍTULO DEL PLANO: CUENCA HIDROGRÁFICA	FECHA: SEPTIEMBRE 2021	Nº DEL PLANO:
					ESCALA: 1:500	HOJA Nº : 1 DE 1

ANEJO N.º 8

JARDINERIA Y EQUIPAMIENTO URBANO



Contenido

1.	Introducción.	3
2.	Jardinería.	3
2.1.	Condiciones generales.....	3
2.2.	Características de la zona ajardinar.....	3
2.3.	Arbolado y jardinería.....	3
2.4.	Césped.....	4
3.	Mobiliario urbano.....	4
3.1.	Bancos.	4
3.2.	Aparcamiento para bicicletas.....	4
3.3.	Papeleras.....	5
3.4.	Barandillas.....	5



1. Introducción.

El objetivo de este anejo es la descripción de la jardinería que se debe colocar así como también el equipamiento urbano que se ha de colocar con el fin de la creación de una zona agradable para el usuario.

2. Jardinería.

2.1. Condiciones generales.

Se ha acudido al Plan Parcial de SRAU en La Zapateira, cullo Titulo II Ordenanza Reguladoras en la sección Octava se expresa que:

- Estas zonas deberán en general acondicionarse con arbolado, jardinería, sendas, elementos ornamentales y otros elementos accesorios que no ocupen más del 5% de su superficie.
- Cuando su extensión y características lo permitan admitirá instalaciones descubiertas para la práctica deportiva o edificios para el ocio, el recreo y la cultura sin que la superficie ocupada por estos últimos rebase el 10% de su ámbito. Estas instalaciones o construcciones serán públicas y no limitarán o interferirán el normal uso del parque o jardín ni perjudicarán su calidad vegetal ni las vistas. La altura máxima de cualquier tipo de edificación será de 10 m.

2.2. Características de la zona ajardinar.

A continuación se expone las áreas ajardinar por zonas, y cumpliendo con el primer apartado de la ordenanza obtener el número de arboles a plantar:

	Área (m2)	Nº máximo de árboles
Zona 1	5994	300
Zona 2	1350	67
Carril bici		
Enlace con la zona 2	8231	411
Detrás de la pista de atletismo	2114	105
TOTAL	17.689	883

Como se puede observar no es una limitación en cuanto a la plantación de árboles dado a que dado la dimensión que abarca la zona de afectación.

2.3. Arbolado y jardinería.

Se ha seleccionado el árbol 100 Higuera herrumbrosa (*Ficus rubiginosa*) que serán colocados según los planos de Jardinería presente en el Documento Nº 2 de este proyecto.

HIGUERA HERRUMBROSA (FICUS RUBIGINOSA)



Árbol siempreverde de 8-12 (-20) m de altura en cultivo, con la copa densa y algo extendida, con abundantes raíces aéreas; tronco grueso, con la corteza lisa, grisácea, a veces algo rugosa y con fisuras verticales; ramillas con pubescencia ferruginosa o más o menos glabras. Hojas alternas, con la lámina de estrechamente elíptica a oblonga, ovada u obovada.

Especie más resistente al frío que otros ficus, así como tolerante a la proximidad del mar. Especie que presenta un amplio espectro de variaciones morfológicas, lo que ocasiona a veces confusiones con *Ficus platypoda* y con *Ficus obliqua*.

2.4. Césped.

La mezcla de semillas para grandes extensiones, que precisamente por ese factor lo que se busca es que tenga un bajo mantenimiento y un crecimiento lento está basada en una mezcla de cuatro variedades resistentes, más una pequeña aportación de trébol blanco especial para césped.

Mezclas de semillas de césped para Grandes Extensiones de Bajo Mantenimiento

- Festuca arundinacea 55%
- Ray grass Inglés (*Lolium perenne*) 30%
- Cynodon dactylon 5%
- Poa trivialis 5%
- Trifolium repens 5%

Dosis de semillas por m²: 35 gr.

3. Mobiliario urbano

3.1. Bancos.

Se ha dimensionado la colocación de 17 bancos de dimensiones 200 x 74 x 45 cm, con asiento y respaldo de madera tropical y cuerpo estructural de acero.



3.2. Aparcamiento para bicicletas

Aparcamiento para bicicletas modelo Bicilínea "SANTA & COLE" de un tramo, para 8 bicicletas, de 301 cm de longitud, compuesto por soportes de barandilla de pletina de acero inoxidable AISI 304 acabado esmerilado, pasamanos y brazos de tubo de acero inoxidable AISI 304 acabado pulido de 84 y 51 mm de diámetro respectivamente y 2 mm de espesor, incluso pernos de anclaje.

Se sitúa en el final del enlace del carril bici con la zona 2



3.3. Papeleras

Se ha dimensionado la colocación de 17 papeleras de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros que se situaran con una separación de 5 metros entre cada una haciéndola coincidir con la localización de los bancos.



3.4. Barandillas.

Se ha dimensionado 52 metros de barandilla modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado en color negro forja, con textura férrea, y pies de anclaje, para el inicio y final de los falsos túneles tanto de la zona 1 como de la zona 2.



ANEJO N.º 9

ESTUDIO DE IMPACTO

AMBIENTAL



Capítulo 1:

1. Introducción.	3
2. Ley 21/2013	3
2. La legislación ambiental autonómica	4
3. Conclusión.	6



1. Introducción.

En el siguiente anejo se estudiará la necesidad o no necesidad del estudio ambiental, en caso de ser necesario se hará un estudio. Para ello se han de consultar las siguientes leyes:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

2. Ley 21/2013

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental en la que se recoge en el Anexo I los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª.

En el grupo 6, correspondiente a Proyectos e infraestructuras aparecen los siguientes:

- a) Carreteras:
 - 1.º Construcción de autopistas y autovías.
 - 2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.
- b) Ferrocarriles:
 - 1.º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
 - 2.º Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.
- c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.
- d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t.
- e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión n.º 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueología superior a 1.350 t.

En lo referente al ANEXO II de la Ley 21/2013, 9 de diciembre podemos observar en el capítulo 7 donde se detalla los proyectos de infraestructuras son:

- a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
- b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
- c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
- d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley.
Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a:
1.º uso sanitario y de emergencia, o 2.º prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.
- f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
- h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
- i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.
- j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.



2. La legislación ambiental autonómica

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de Diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, en su anexo cita las distintas actividades sometidas a incidencia ambiental, y son las siguientes:

1. Instalaciones de combustión.

1.1 Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 1 MW e inferior a 50 MW:

- a) Instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen ordinario o en régimen especial, en las que se produzca la combustión de combustibles fósiles, residuos o biomasa.
- b) Instalaciones de cogeneración, calderas, generadores de vapor o cualquier otro equipo o instalación de combustión existente en una industria, sea esta o no su actividad principal.

2. Producción y transformación de metales.

2.1 Instalaciones para la producción de fundición o de aceros brutos (fusión primaria o secundaria), incluidas las correspondientes instalaciones de fundición continua de una capacidad no superior a 2,5 toneladas por hora.

2.2 Instalaciones para la transformación de metales ferrosos:

- a) Laminado en caliente con una capacidad no superior a 20 toneladas de acero bruto por hora.
- b) Forjado con martillos cuya energía de impacto no sea superior a 50 kilojulios por martillo y cuando la potencia térmica utilizada no sea superior a 20 MW.
- c) Aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento no superior a 2 toneladas de acero bruto por hora.

2.3 Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas por día

2.4 Instalaciones para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación y otros procesos con una capacidad de fusión no superior a 4 toneladas para el plomo y el cadmio y no superior a 20 toneladas para todos los demás metales, por día

2.5 Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas no sea superior a 30 m³

3. Industrias minerales.

3.1 Producción de cemento, cal y óxido de magnesio:

- a) Fabricación de cemento por molienda con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias.
- b) Fabricación de clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias, o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas por día.
- c) Producción de cal en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.
- d) Producción de óxido de magnesio en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.

3.2 Plantas de preparación de hormigón.

3.3 Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión no superior a 20 toneladas por día.

3.4 Instalaciones para la fundición de materiales minerales, incluida la fabricación de fibras minerales, con una capacidad de fundición no superior a 20 toneladas por día.

3.5 Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante enhornado, en particular tejas, ladrillos, refractarios, azulejos, gres cerámico o productos cerámicos ornamentales o de uso doméstico, con una capacidad de producción no superior a 75 toneladas por día, o una capacidad de enhornado no superior a 4 m³ y de menos de 300 kg/m³ de densidad de carga por horno.

3.6 Instalaciones de tratamiento de productos minerales (serrado, pulido, machaqueo, desmenuzado, triturado, pulverizado, molienda, colado, cribado, mezcla, limpieza, ensacado) cuando la capacidad sea superior a 200.000 toneladas por año o para cualquier capacidad cuando la instalación se halle a menos de 500 metros de un núcleo de población.

4. Venta de combustibles y productos químicos

4.1 Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares.

4.2 Gasolineras y estaciones de servicio.

4.3 Comercio al por mayor de productos químicos industriales y otros productos semielaborados.

5. Turismo y actividades recreativas.

5.1 Campos de golf.

6. Industria derivada de la madera.

6.1 Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de papel o cartón con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.



6.2 Instalaciones de producción de celulosa con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.

6.3 Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de uno o más de los siguientes tableros derivados de la madera: tableros de virutas de madera orientadas, tableros aglomerados o tableros de cartón comprimido, con una capacidad de producción no superior a 600 m³ diarios.

6.4 Instalaciones para el aserrado o transformación de la madera con una superficie útil superior a 1.000 m², o una potencia mecánica instalada superior a 250 kW.

7. Industria textil.

7.1 Instalaciones para el tratamiento previo (operaciones de lavado, blanqueo, mercerización) o para la tintura de fibras o productos textiles cuando la capacidad de tratamiento no supere las 10 toneladas diarias.

8. Industria del cuero.

8.1 Instalaciones para el curtido de cueros cuando la capacidad de tratamiento no supere las 12 toneladas de productos acabados por día.

9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas.

9.1 Instalaciones para:

a) Sacrificio y/o despiece de animales con una capacidad de producción de canales de entre 5 y 50 toneladas por día.

b) Tratamiento y transformación, diferente del mero envasado, de las siguientes materias primas, tratadas o no previamente, destinadas a la fabricación de productos alimenticios o piensos a partir de:

1.º Materia prima animal (que no sea exclusivamente la leche) de una capacidad de producción de productos acabados no superior a 75 toneladas por día.

2.º Materia prima vegetal con una capacidad de producción no superior a 300 toneladas por día de productos acabados (valores medios trimestrales).

3.º Solo materias primas animales y vegetales, tanto en productos combinados como por separado, con una capacidad de producción de productos acabados en toneladas por día no superior a 75, si A es igual o superior a 10 o $[300 - (22,5 \times A)]$ en cualquier otro caso, donde «A» es la porción de materia animal (en porcentaje del peso) de la capacidad de producción de productos acabados. El envase no se incluirá en el peso final del producto. La presente subsección no será de aplicación cuando la materia prima sea solo leche.

c) Tratamiento y transformación solo de la leche, con una cantidad de leche recibida entre 20 y 200 toneladas por día (valor medio anual).

9.2 Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de carcasas o desechos de animales con una capacidad de tratamiento no superior a 10 toneladas por día

9.3 Instalaciones de ganadería intensiva con las siguientes capacidades:

a) Entre 1.000 y 40.000 plazas de gallinas ponedoras.

b) Entre 1.000 y 55.000 plazas de pollos.

c) Entre 50 y 2.000 plazas de cerdos de engorde.

d) Entre 25 y 750 plazas de cerdas de cría.

e) Entre 50 y 300 plazas para vacuno de leche.

f) Entre 75 y 600 plazas para vacuno de cebo.

g) Entre 1.000 y 20.000 plazas para conejos.

9.4 Instalaciones ganaderas de animales exóticos o destinados a peletería.

9.5 Cubiles y centros ecuestres con más de 20 plazas.

9.6 Instalaciones para acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción no superior a 500 toneladas al año.

10. Consumo de disolventes orgánicos.

10.1 Instalaciones para tratamiento de superficie de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, lacarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de disolventes orgánicos no superior a 150 kg de disolvente por hora ni tampoco superior a 200 toneladas por año.

11. Tratamiento de aguas.

11.1 Plantas de tratamiento de aguas residuales de capacidad entre 2.000 y 10.000 habitantes equivalentes.

12. Industria de conservación de la madera.

12.1 Conservación de la madera y de los productos derivados de la madera utilizando productos químicos, con una capacidad de producción no superior a 75 m³ diarios, distinta de tratamientos para combatir la albura exclusivamente.

3. Conclusión.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que especifica los distintos proyectos a los cual están obligados a someterse a la evaluación ambiental, se puede observar que este proyecto no se encuentra en ninguno de ellos por lo tanto o es necesario que sea sometido a la evaluación ambiental.

Respecto a la Ley 9/2013 el emprendimiento y la competitividad económica de Galicia, se concluye que la actividad no se encuentra dentro de las pertenecientes al anexo en el que se aparecen todas las actividades con incidencia ambiental.

ANEJO N.º 10: MOVIMIENTO DE TIERRAS



CONTENIDO

1.	Objetivo del pliego	3
2.	Metodología empleada	3
3.	Excavaciones.....	3
3.1.	Excavación de tierra zona 1. Piloteadora.	3
3.2.	Excavación de tierra zona 2.....	6
4.	Rellenos	6
4.1.	Relleno de la zona 1.....	6
4.2.	Relleno de la zona 2.....	7
5.	Movimientos de tierra en el carril bici.	7
6.	Balance de tierras.....	7



1. Objetivo del pliego

El presente anejo consiste en definir los movimientos de tierras previsto para el proyecto, incluyendo tanto excavaciones como rellenos a realizar. Explicando los cálculos realizados y la metodología seguida.

2. Metodología empleada

Para desarrollar el cálculo de las tierras se ha procedido a la realización de perfiles transversales en la zona 1 y 2 cada 24 metros. El cálculo de volúmenes se ha realizado con la semisuma de las áreas de dos secciones consecutivas por la distancia que las separa. Además también se han calculado volúmenes de excavación para cimentaciones y para rellenos en trasdós de muro y trasdós de la pantalla pilote.

Además, se ha estudiado el volumen de tierra que desaloja la piloteadora para su posterior reutilización.

Toda la información acerca de la situación de las secciones, así como las áreas calculadas y las separaciones entre secciones se puede encontrar en el grupo 4 de planos en el DOCUMENTO Nº2.PLANOS de este proyecto.

3. Excavaciones.

La excavación más relevante a realizar se encuentra en la zona 1 y en la zona 2 de este proyecto. Siendo la primera la zona donde la piloteadora realizará la extracción de la tierra y en cuanto a la segunda se realizará una excavación provisional para la fabricación de muro.

3.1. Excavación de tierra zona 1. Piloteadora.

Se hace referencia al volumen de tierra que se extraerá en cada pilote, la primera tabla corresponde con la alineación que se encuentra al noroeste de la vía del tren, conformada por un total de 120 pilotes

Número Pilote	Área (m²)	Volumen m³ tierra	Volumen m³ acumulado
1	0,503	4,021	4,021
2	0,503	4,021	8,042
3	0,503	4,021	12,064
4	0,503	4,021	16,085

5	0,503	4,021	20,106
6	0,503	4,021	24,127
7	0,503	4,021	28,149
8	0,503	4,021	32,170
9	0,503	4,021	36,191
10	0,503	4,021	40,212
11	0,503	4,021	44,234
12	0,503	4,021	48,255
13	0,503	4,021	52,276
14	0,503	4,021	56,297
15	0,503	4,021	60,319
16	0,503	4,021	64,340
17	0,503	4,021	68,361
18	0,503	4,021	72,382
19	0,503	4,021	76,404
20	0,503	4,021	80,425
21	0,503	4,021	84,446
22	0,503	4,021	88,467
23	0,503	4,021	92,488
24	0,503	4,524	97,012
25	0,503	4,524	101,536
26	0,503	4,524	106,060
27	0,503	4,524	110,584
28	0,503	4,524	115,108
29	0,503	4,524	119,632
30	0,503	4,524	124,156
31	0,503	4,524	128,680
32	0,503	4,524	133,204
33	0,503	4,524	137,727
34	0,503	4,524	142,251
35	0,503	4,524	146,775
36	0,503	4,524	151,299
37	0,503	4,524	155,823
38	0,503	4,524	160,347
39	0,503	4,524	164,871
40	0,503	4,524	169,395
41	0,503	4,524	173,919
42	0,503	4,524	178,442
43	0,503	4,524	182,966
44	0,503	4,524	187,490
45	0,503	4,524	192,014
46	0,503	4,524	196,538
47	0,503	4,524	201,062





48	0,503	4,524	205,586
49	0,503	4,524	210,110
50	0,503	4,524	214,634
51	0,503	4,524	219,158
52	0,503	4,524	223,681
53	0,503	4,021	227,703
54	0,503	4,021	231,724
55	0,503	4,021	235,745
56	0,503	4,021	239,766
57	0,503	4,021	243,788
58	0,503	4,021	247,809
59	0,503	4,021	251,830
60	0,503	4,021	255,851
61	0,503	4,021	259,873
62	0,503	4,021	263,894
63	0,503	4,021	267,915
64	0,503	4,021	271,936
65	0,503	4,021	275,957
66	0,503	4,021	279,979
67	0,503	4,021	284,000
68	0,503	4,021	288,021
69	0,503	4,021	292,042
70	0,503	4,021	296,064
71	0,503	4,021	300,085
72	0,503	4,021	304,106
73	0,503	4,021	308,127
74	0,503	4,021	312,149
75	0,503	4,021	316,170
76	0,503	4,021	320,191
77	0,503	4,021	324,212
78	0,503	4,021	328,234
79	0,503	4,021	332,255
80	0,503	4,021	336,276
81	0,503	4,021	340,297
82	0,503	4,021	344,319
83	0,503	4,021	348,340
84	0,503	4,021	352,361
85	0,503	4,021	356,382
86	0,503	4,021	360,404
87	0,503	4,021	364,425
88	0,503	4,021	368,446
89	0,503	4,021	372,467
90	0,503	4,021	376,488

91	0,503	4,021	380,510
92	0,503	4,021	384,531
93	0,503	4,021	388,552
94	0,503	4,021	392,573
95	0,503	4,021	396,595
96	0,503	4,021	400,616
97	0,503	4,021	404,637
98	0,503	4,021	408,658
99	0,503	4,021	412,680
100	0,503	4,021	416,701
101	0,503	4,021	420,722
102	0,503	4,021	424,743
103	0,503	4,021	428,765
104	0,503	4,021	432,786
105	0,503	4,021	436,807
106	0,503	4,021	440,828
107	0,503	4,021	444,850
108	0,503	4,021	448,871
109	0,503	4,021	452,892
110	0,503	4,021	456,913
111	0,503	4,021	460,934
112	0,503	4,021	464,956
113	0,503	4,021	468,977
114	0,503	4,021	472,998
115	0,503	4,021	477,019
116	0,503	4,021	481,041
117	0,503	4,021	485,062
118	0,503	4,021	489,083
119	0,503	4,021	493,104
120	0,503	4,021	497,126

En cuanto a la segunda alineación, la que se encuentra en el Sureste de la vía del tren, conformada por 121 pilotes:

Número Pilote	Área m ²	Volumen m ³ Tierra	Volumen m ³ acumulado
1	0,503	6,032	6,032
2	0,503	6,032	12,064
3	0,503	6,032	18,096
4	0,503	6,032	24,127
5	0,503	6,032	30,159
6	0,503	6,032	36,191
7	0,503	6,032	42,223





8	0,503	6,032	48,255	51	0,503	5,529	292,042
9	0,503	6,032	54,287	52	0,503	5,529	297,572
10	0,503	6,032	60,319	53	0,503	5,529	303,101
11	0,503	6,032	66,350	54	0,503	5,529	308,630
12	0,503	6,032	72,382	55	0,503	5,529	314,159
13	0,503	6,032	78,414	56	0,503	5,529	319,688
14	0,503	6,032	84,446	57	0,503	5,529	325,218
15	0,503	6,032	90,478	58	0,503	5,529	330,747
16	0,503	6,032	96,510	59	0,503	5,529	336,276
17	0,503	6,032	102,542	60	0,503	5,529	341,805
18	0,503	6,032	108,573	61	0,503	5,529	347,334
19	0,503	6,032	114,605	62	0,503	5,529	352,864
20	0,503	6,032	120,637	63	0,503	5,529	358,393
21	0,503	5,529	126,166	64	0,503	5,529	363,922
22	0,503	5,529	131,696	65	0,503	5,529	369,451
23	0,503	5,529	137,225	66	0,503	5,529	374,980
24	0,503	5,529	142,754	67	0,503	5,529	380,510
25	0,503	5,529	148,283	68	0,503	5,529	386,039
26	0,503	5,529	153,812	69	0,503	5,529	391,568
27	0,503	5,529	159,342	70	0,503	5,529	397,097
28	0,503	5,529	164,871	71	0,503	5,529	402,627
29	0,503	5,529	170,400	72	0,503	5,529	408,156
30	0,503	5,529	175,929	73	0,503	5,529	413,685
31	0,503	5,529	181,458	74	0,503	5,529	419,214
32	0,503	5,529	186,988	75	0,503	5,529	424,743
33	0,503	5,529	192,517	76	0,503	5,529	430,273
34	0,503	5,529	198,046	77	0,503	5,529	435,802
35	0,503	5,529	203,575	78	0,503	5,529	441,331
36	0,503	5,529	209,104	79	0,503	5,529	446,860
37	0,503	5,529	214,634	80	0,503	5,529	452,389
38	0,503	5,529	220,163	81	0,503	5,529	457,919
39	0,503	5,529	225,692	82	0,503	5,529	463,448
40	0,503	5,529	231,221	83	0,503	5,529	468,977
41	0,503	5,529	236,750	84	0,503	5,529	474,506
42	0,503	5,529	242,280	85	0,503	5,529	480,035
43	0,503	5,529	247,809	86	0,503	5,529	485,565
44	0,503	5,529	253,338	87	0,503	5,529	491,094
45	0,503	5,529	258,867	88	0,503	5,529	496,623
46	0,503	5,529	264,396	89	0,503	5,529	502,152
47	0,503	5,529	269,926	90	0,503	5,529	507,681
48	0,503	5,529	275,455	91	0,503	5,529	513,211
49	0,503	5,529	280,984	92	0,503	5,529	518,740
50	0,503	5,529	286,513	93	0,503	5,529	524,269



94	0,503	5,529	529,798
95	0,503	5,529	535,327
96	0,503	5,529	540,857
97	0,503	5,529	546,386
98	0,503	5,529	551,915
99	0,503	5,529	557,444
100	0,503	5,529	562,973
101	0,503	5,529	568,503
102	0,503	5,529	574,032
103	0,503	5,529	579,561
104	0,503	5,529	585,090
105	0,503	5,529	590,619
106	0,503	5,529	596,149
107	0,503	5,529	601,678
108	0,503	5,529	607,207
109	0,503	5,529	612,736
110	0,503	5,529	618,265
111	0,503	5,529	623,795
112	0,503	5,529	629,324
113	0,503	5,529	634,853
114	0,503	5,529	640,382
115	0,503	5,529	645,911
116	0,503	5,529	651,441
117	0,503	5,529	656,970
118	0,503	5,529	662,499
119	0,503	5,529	668,028
120	0,503	5,529	673,557
121	0,503	5,529	679,087

En resumen, contando con las dos alineaciones salen los siguientes volúmenes:

	V. Banco m³	F. esponjamiento	V. Libre m³
Volumen total	1176,21		
Volumen vegetal	84,02	0,69	121,76
Volumen tierra y grava	1092,20	0,91	1200,22

3.2. Excavación de tierra zona 2.

Como modo resumen se ha creado esta tabla aplicando el procedimiento mencionado en los anteriores apartados:

Perfil	Acción	Pos Longitudinal	Área Perfil (m²)	Volumen Parcial m³	Volumen Acumulado m³
PK 0+126	Extracción	0	76,15	0	0
PK 0+144	Extracción	22	87,04	1675,3	1675,30
PK 0+168	Extracción	46	60,73	1457,52	3132,82
PK 0+192	Extracción	70	60,09	1449,84	4582,66

	V. Banco m³	F. esponjamiento	V. Libre m³
Volumen total	4582,66		
Volumen vegetal	687,40	0,69	996,24
Volumen tierra y grava	3895,26	0,91	4280,51

4. Rellenos

Se procurará aprovechar el máximo materia de la extracción, entiendo que no sea posible dado que la demanda de tierra será mayor que lo disponible

4.1. Relleno de la zona 1

Los rellenos que se realicen en esta zona buscan que el terreno adyacente a la estructura se sitúe a una cota igual que la estructura, evitando zonas angulosas donde se pueda favorecer la acumulación de agua

Perfil	Acción	Pos. Longitudinal	Área Perfil (m²)	Volumen Parcial m³	Volumen Acumulado m³
PK 0+000	Relleno	0	9,4	0	0
PK 0+024	Relleno	24	26,7	433,2	433,2
PK 0+048	Relleno	48	21,8	582	1015,2
PK 0+072	Relleno	72	36,1	694,8	1710
PK 0+096	Relleno	96	54,5	1087,2	2797,2



4.2. Relleno de la zona 2

Al igual que en el caso de la zona 1, se pretende que el terreno adyacente a la estructura se sitúe a una cota igual que la estructura, evitando zonas angulosas donde se pueda favorecer la acumulación de agua

Perfil	Acción	Pos. Longitudinal	Área Perfil (m ²)	Volumen Parcial m ³	Volumen Acumulado m ³
PK 0+126	Relleno	0	44,46	0,000	0,000
PK 0+144	Relleno	22	61,52	1165,780	1165,780
PK 0+168	Relleno	46	60,73	1467,000	2632,780
PK 0+192	Relleno	70	71,83	1590,720	4223,500

5. Movimientos de tierra en el carril bici.

Se ha dimensionado el trazado aprovechando las zonas de igual cota de tal forma que el movimiento de tierra sea despreciable, solucionando la nivelación exacta con la extensión de la explanada de zahorra artificial tras su posterior compactación.

6. Balance de tierras.

El balance de tierras se resume en que la mayoría de las excavaciones se destinen a gestión de residuos a excepción de aquellas destinadas a relleno.

Nombre	Volumen total m3	Volumen de reutilización m3	Volumen de gestión de residuos
Tierra Vegetal			
• Zona 1	84,02	84,02	0
• Zona 2	687,40	687,40	0
Excavaciones			
• Zona 1	1092,20	1037,59	54,61
• Zona 2	3895,26	3700,50	194,76 €
Rellenos			
• Zona 1	-2792,20		
• Zona 2	-4223,50		

Relleno -7015,70
Terreno reutilizable 4738
Balance -2.278

Déficit será suplido con zahorra natural procedente de cantera designada por el contratista, siempre que satisfaga los estándares de calidad.



ANEJO N.º 11

ANEJO CÁLCULO

ESTRUCTURAL



Contenido

1. CAPITULO 1: OBJETO Y NORMATIVA	4	3.4.3.2. Acción sísmica	12
1.1. OBJETO	4	3.5. Valores representativos de las acciones.	12
1.2. Normativa	4	3.6. Combinaciones de acciones.....	13
2. Descripción de estructura	6	3.6.1. Estado límite últimos.	13
2.1. Objeto	6	3.6.2. Estado límite de servicio	13
2.2. ZONA 1.....	6	4. Resultados y comprobaciones.....	15
2.2.1. Pantalla de pilotes	6	4.1. Resultados pantalla pilotes.....	15
2.2.2. Losa zona 1	6	4.1.1. Resultados para los elementos de apoyo	15
2.3. ZONA 2.....	6	4.1.2. Comprobaciones geométricas y de resistencia.....	15
2.3.1. MUROS	6	4.1.3. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo).....	16
2.3.2. Losa zona 2.....	6	4.1.4. Mediciones	16
2.4. Materiales	7	4.1.5. Coordenadas de los ejes.....	17
2.4.1. Acero	7	4.1.5.1. Alineación Noroeste 120 pilotes.....	17
2.4.1.1. Acero para los pilotes.....	7	4.1.5.2. Alineación Suroeste 121 pilotes.....	18
2.4.1.2. Acero para los muros	7	4.2. Resultados del muro.....	20
2.4.1.3. Acero para la losa	8	4.2.1. Descripción del armado	21
2.4.2. Hormigón.....	8	4.2.2. Comprobaciones geométricas y resistencia.....	21
3. Acciones para considerar.....	10	4.2.3. Comprobaciones de estabilidad (circulo de deslizamiento pésimo)	24
3.1. Objetivo.....	10	4.2.4. Medición.....	24
3.2. Vida útil.....	10	4.3. Losa.....	24
3.3. Clasificación de las acciones	10	4.3.1. Comprobacion.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Acciones permanentes	10	4.3.2. Mediciones detalladas.....	25
3.4.1. Acciones de valor constante.....	10		
3.4.2. Acciones variables.....	11		
3.4.2.1. Sobrecarga de uso.....	11		
3.4.2.2. Nieve	11		
3.4.2.3. Viento	11		
3.4.2.4. Acción térmica	11		
3.4.3. Acciones accidentales.....	11		
3.4.3.1. Impactos.....	11		



Capítulo 1: Objeto y normativa.



1. CAPITULO 1: OBJETO Y NORMATIVA

1.1. OBJETO

El objeto del presente anejo consiste en la definición completa de la solución estructural adoptada incluyendo todos los elementos que la componen, superestructura y subestructura. Esta definición abarca todos los aspectos relativos a cálculos y comprobaciones que se han realizado sobre todas las partes resistentes

Además con el objeto de justificar todos los aspectos del cálculo, se explicarán todos los métodos empleados para la determinación de las cargas, combinaciones, comprobaciones, programas empleados, modelos de cálculo.

Por último realizarán todas las comprobaciones que se consideren pertinentes tanto en estado límite último como en estado límite de servicio, sobre la estructura.

1.2. Normativa

Acciones y combinaciones de cargas:

- Norma IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. En ella se contempla las acciones para pasarelas peatonales, ciclistas, etc.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07). Para las acciones sísmicas.

Comprobación y cálculo de esfuerzos:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.



Capítulo 2: Descripción de estructura



2. Descripción de estructura

2.1. Objeto

Se va a describir con detalle la estructuras, pertenecientes a la zona 1 y la zona 2 de este proyecto, completas sobre las que se van a realizar cálculos y comprobaciones. Diferenciando entre los distintos elementos resistentes que la componen, se describirán las dimensiones principales y los materiales que las componen.

Para más información sobre las descripción geométrica y estructura se puede consultar el DOCUMENTO N.º 2 PLANOS de este mismo proyecto.

2.2. ZONA 1

2.2.1. Pantalla de pilotes

Se diseñan dos pantallas de pilotes situadas a ambos márgenes de las vías del tren, manteniendo una alineación conjunta curva adaptándose a las vías y manteniendo una separación entre ambas pantallas de 13 metros para su posterior colocación de la losa.

La alineación situada al noroeste corresponde con 120 pilotes, ejecutados con camisa perdida, tangentes entre sí y con un diámetro de 80cm.

Se procederá a la excavación hasta la cota 26, teniendo en una longitud total de 14 metros.

Para mayo seguridad estructural se procederá a ejecutar una viga de coronación que haga la función de atado de los 120 pilotes, eso sería a nivel longitudinal y a nivel transversal se dispondrá de anclajes pasivos con una separación de 2,4m, que entrarán actuar en cuanto se detecten movimientos transversales.

La alineación situada al sureste se ha tratado dentro de lo posible hacer una pantalla espejo de la anterior, pero dado a que la alineación es curva se ha tenido que colocar un pilote más para satisfacer las mismas distancias. Por tanto esta alineación le corresponde 121 pilotes de las mismas características que la anterior mencionada.

2.2.2. Losa zona 1

Se ha diseñado una losa de hormigón maciza para su elaboración insitu pero no en su localización definitiva, por tanto será necesaria el empleo de dos grúas para su colocación.

Se trata de una losa con una luz de 13 metros y con un espesor de 0,4 m, para favorecer a la colocación de la losa se van a crear tramos de 5 metros que serán luego puestos encima de las vigas de coronación.

Se ha procedido a una losa maciza, dado a su facilidad de ejecución en obra, dada a luz exigida el empleo de losa prefabricadas se hace imposible para el transporte por carretera, teniendo en cuenta que la primera fábrica de prefabricado se encuentra a 69,6km.

2.3. ZONA 2

2.3.1. MUROS

Se ha diseñado dos alineaciones de muros a ambos lados de las vías ferroviarias, manteniendo constante una separación entre las dos alineaciones de 13 metros, haciéndolo por tramos de 5 metros para favorecer coincidir la junta de dilatación con las juntas de hormigonado.

Consiste en un muro de canto variable unido a una zapata corrida con vuelo en ambos lados del muro.

La cimentación arranca en la cota 31,15m hasta la altura la cota de 32, dándole un espesor a la zapata de 85 centímetros, con un vuelo a ambos lados de 155mm conformando así una anchura de la zapata de 385cm.

El muro arranca desde la cota 31 con un canto de 75cm hasta una cota de 39 con un canto de 25cm. La cara intradós es lisa y recta y a intradós se ha diseñado con pendiente.

Para la reducción de la presión hidrostática se ha puesto encima de la zapa, a la cota de 32, un tubo microperforado rodeado de una cuna de grava para facilitar la evacuación de las aguas trasdós del muro.

2.3.2. Losa zona 2

Se empleará el mismo sistema que en la zona 1, favoreciendo de ese modo un único tipo de losa y el empleo de los mismos materiales y maquinaria.



2.4. Materiales

A continuación se va a especificar los materiales empleados para los diferentes elementos estructurales anteriormente comentados.

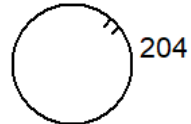
En el DOCUMENTO N.º 2 PLANOS de este proyecto se han definidos los materiales empleados para cada parte de la estructura por lo que se puede consultar para un mejor entendimiento.

2.4.1. Acero

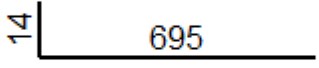
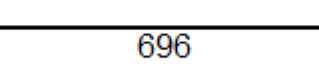
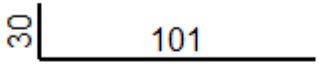
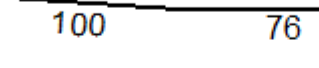
El acero empleado en el presente proyecto se dividirá en tres tipos según sea la función.

- Acero para los pilotes
- Acero para los muros
- Aceros para losa

2.4.1.1. Acero para los pilotes

Pantalla de pilotes de hormigón							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	16	20	2.66	266	53.20	1.58	83.97
2	16	20	12.00	1200	240.00	1.58	378.80
3	12	139	2.04		282.97	0.89	251.23
				Ø12	282.97	0.89	251.23
				Ø16	293.20	1.58	462.77
B 500 S, Ys=1.15						Peso total	714.00
						Peso total con mermas (10.00%)	785.40

2.4.1.2. Acero para los muros

Muro							
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
1	10	381	7.09		2699.39	0.62	1664.28
2	8	71	113.86	11386	8084.06	0.39	3190.13
3	20	760	7.09		5386.62	2.47	13284.24
4	8	71	113.86	11386	8084.06	0.39	3190.13
5	16	2	113.86	11386	227.72	1.58	359.42
6	16	760	3.71	371	2819.60	1.58	4450.23
7	16	16	113.86	11386	1821.76	1.58	2875.32
8	12	1140	2.33	233	2651.64	0.89	2354.22
9	16	7	113.86	11386	797.02	1.58	1257.95
10	10	381	1.31		500.25	0.62	308.43
11	20	760	2.06		1562.45	2.47	3853.25
					Ø8	16168.12	0.39
					Ø10	3199.64	0.62
					Ø12	2651.64	0.89
					Ø16	5666.10	1.58
					Ø20	6949.07	2.47
B 500 S, Ys=1.15						Peso total	36787.60
						Peso total con mermas (10.00%)	40466.36

Siendo la armadura de la zapata las comprendidas en la posición 6, 7, 8 y 9



2.4.1.3. Acero para la losa

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
L	1	Ø20	56	18	570	18	606	33936	836.9
	2	Ø20	24	18	1370	18	1406	33744	832.2
	3	Ø20	56	18	570	18	606	33936	836.9
	4	Ø20	24	18	1370	18	1406	33744	832.2
	Total+10%:								3672.0
Ø20:								3672.0	
Total:								3672.0	

2.4.2. Hormigón

Para la elección del hormigón armado, se recurrirá a la normal EHE-08

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	– Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. – Elementos de hormigón en masa.	– Elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	Ila	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones. – Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. – Elementos enterrados o sumergidos.	– Elementos estructurales en sótanos no ventilados. – Cimentaciones. – Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. – Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. – Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. – Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.
	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	– Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. – Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
Marina	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. – Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km).	– Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. – Puentes en las proximidades de la costa. – Zonas aéreas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral. – Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.	– Zonas sumergidas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral. – Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	IIIc	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.	– Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral. – Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	– Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino. – Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	– Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. – Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve. – Estaciones de tratamiento de agua.

Tabla 8.2.3.a

Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
Química Agresiva	Débil	Qa	Ataque químico	– Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver tabla 8.2.3.b).	– Instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b. – Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b.
	Media	Qb	Ataque químico	– Elementos en contacto con agua de mar. – Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver tabla 8.2.3.b).	– Dolos, bloques y otros elementos para diques. – Estructuras marinas, en general. – Instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. – Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3.b. – Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b.
	Fuerte	Qc	Ataque químico	– Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver tabla 8.2.3.b).	– Instalaciones industriales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. – Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. – Construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad fuerte según tabla 8.2.3.b.
Con heladas	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo-deshielo	– Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de –5 °C.	– Construcciones en zonas de alta montaña. – Estaciones invernales.
	Con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes	– elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0 °C.	– Tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña, en las que se utilizan sales fundentes.
Erosión		E	Abrasión cavitación	– Elementos sometidos a desgaste superficial. – Elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua.	– Pilas de puente en cauces muy torrenciales. – Elementos de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes. – Pavimentos de hormigón. – Tuberías de alta presión.

Donde se ha concluido que el hormigón a emplear será: HA-45 /B/20/ IIIa sin Clases específicas, se va a utilizar el mismo hormigón para todos los elementos estructurales

Además se empleará para las zapatas de la zona 2 un hormigón de limpieza HL-150/B/20 con un espesor de 10 cm.



Capítulo 3: Acciones a considerar



3. Acciones para considerar

3.1. Objetivo

Dado a la imposibilidad de encontrar una normativa específica para las acciones a considerar en un falso túnel para uso recreativo, se ha empleado con ciertos matices la IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en los proyectos de puentes de carreteras.

3.2. Vida útil.

Se entiende por vida útil de una estructura el periodo de tiempo, a partir de la fecha en que finaliza su ejecución, durante el cual debe cumplir función para la que fue construida, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones significativas de rehabilitación.

Acudiendo a la EHE-08, se concluye que la vida útil de las estructuras mencionadas es de 100 años.

Tabla 5
Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura⁽¹⁾

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal ⁽²⁾	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

⁽¹⁾ Cuando una estructura esté constituida por diferentes partes, podrá adoptarse para tales partes diferentes valores de vida útil, siempre en función del tipo y características de la construcción de las mismas.

⁽²⁾ En función del propósito de la estructura (exposición temporal, etc.). En ningún caso se considerarán como estructuras de carácter temporal aquellas estructuras de vida útil nominal superior a 10 años.

3.3. Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural serán las establecidas por la reglamentación específica en caso de no existir se empleará las indicaciones de las EHE-08

- Acciones Permanentes (G): las que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud, para una situación de proyecto determinada (peso propio pavimentación, mobiliario urbano...)
- Acciones Permanentes de valor no constante (G*): son las que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. En este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación sea función del tiempo transcurrido y se produzca en un único sentido, tendiendo hacia un determinado valor límite (acciones reológicas, pretensado, asientos del terreno bajo las cimentaciones, etc.). También se incluyen otras acciones originadas por el terreno cuya magnitud no varía en función del tiempo, sino de la interacción terreno-estructura (por ejemplo, empujes sobre elementos verticales)
- Acciones Variables (Q): son acciones externas a la estructura que pueden actuar o no, y, si lo hacen, pueden tener diferentes valores (sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.).
- Acciones Accidentales: son acciones de corta duración cuya probabilidad de actuación durante la vida útil de la estructura es pequeña, pero cuyos efectos pueden ser considerables (impactos de vehículos, sismos, avenidas de periodo de retorno importante, etc.).

3.4. Acciones permanentes

3.4.1. Acciones de valor constante

Peso propio

Para el dimensionamiento de los pilotes y de los muros se tendrá en cuenta el peso propio de la losa de hormigón.

Cargas Muertas

Son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre las estructurales.

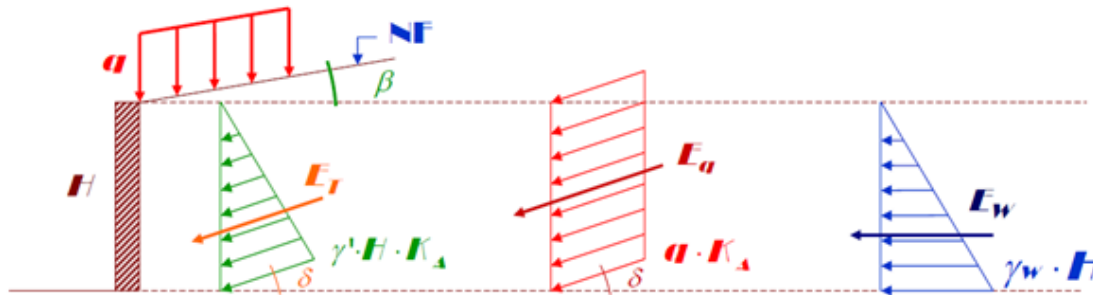
Se tendrá en cuenta el peso propio del adoquinado y la capa de zahorra, la capa de arena con gravilla y la capa de la tierra vegetal, que se situará encima de la losa.



Se tendrá en cuenta además la carga producida por el mobiliario urbano.

Se tomará como valor 1,5 kN/m²

Acciones debidas al terreno.



- Empuje Debido al terreno

$$E_T = \frac{1}{2} * \gamma' * K_a * H^2$$

- Empuje debido al nivel freático (del agua)

$$E_w = \frac{1}{2} * \gamma_w * H^2$$

- Empuje debido a una carga en inmediaciones de la estructura.

$$E_q = q * K_a * H$$

- γ_w : Peso específico del agua, 9,8 N/m³
- γ' : Peso específico sumergido, peso que tendría un suelo si estuviese sumergido
 $\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$
- K_a : Constante de empuje activo. $\delta \approx 0,001 * H$
- $K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi'}{2} \right) \approx 0,3$
- K_p : Constante de empuje pasivo.
- $K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) \approx (2,5 - 3,5)$ $K_p \approx 10 * K_a$
- H: Altura de diseño

3.4.2. Acciones variables

3.4.2.1. Sobrecarga de uso.

Se utilizará la IAP-11, donde el apartado 4.1.2.2. Cargas verticales en zonas de uso peatonal indica que se supondrá aplicada una sobrecarga de uniforme 5kN/m² asumible a la carga que puede ocasionarse en caso de aglomeraciones de personas.

3.4.2.2. Nieve

Dado a la climatología de la zona, no procede tenerla en cuenta.

3.4.2.3. Viento

Dado a la posición de la estructura, carece de sentido tener en cuenta el viento como carga dado a que está parcialmente enterrada.

3.4.2.4. Acción térmica .

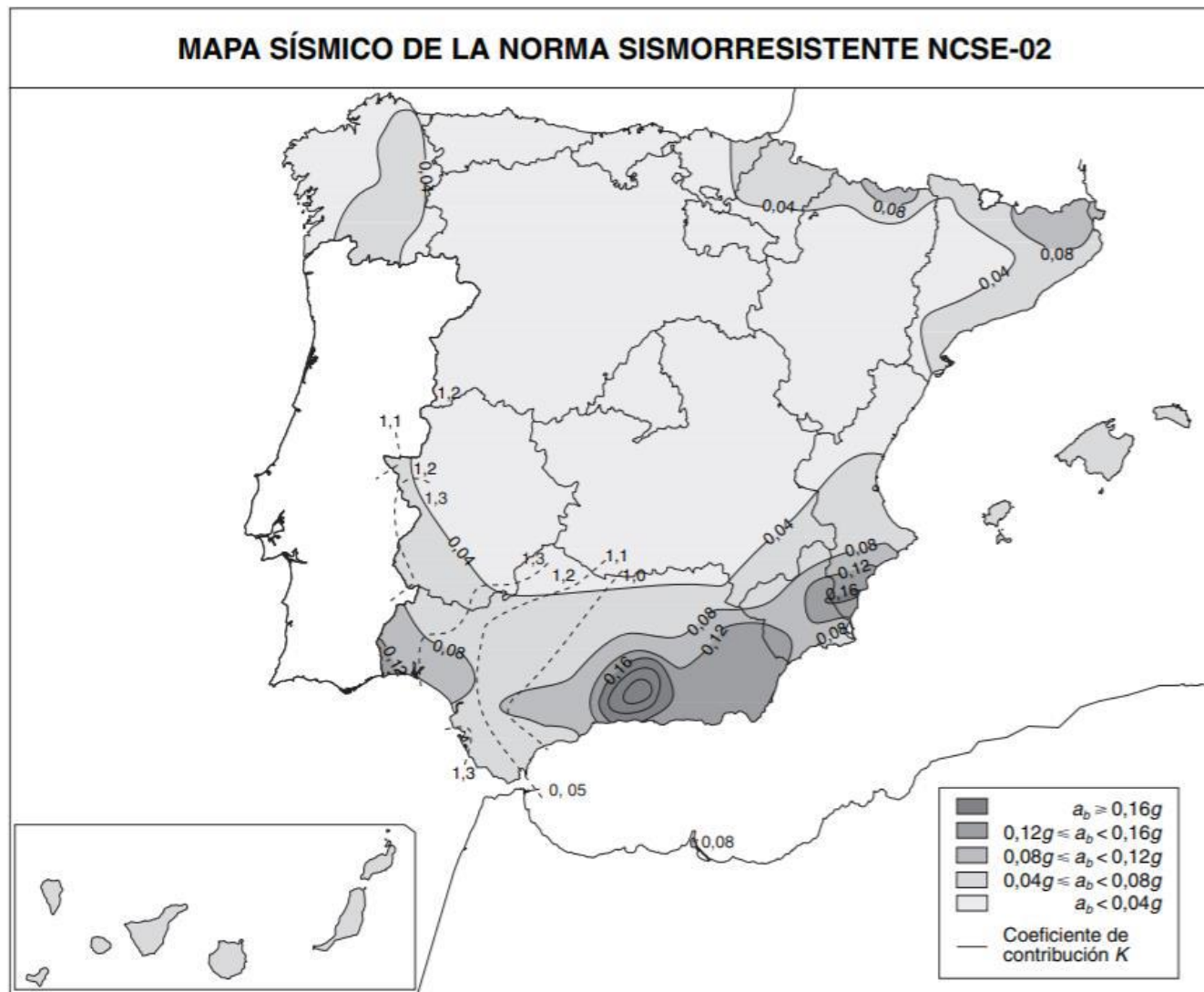
Dado a la climatología de la zona y a que está parcialmente enterrada no sufrirá grandes cambios de temperatura que hagan tener en cuenta la acción térmica como una carga.

3.4.3. Acciones accidentales.

3.4.3.1. Impactos

No se tendrán en cuenta en el cálculo ningún tipo de impactos, ni de vehículos de carretera, ni embarcaciones, ni ferroviarios, debido a que la pasarela se encuentra en una zona peatonal exclusivamente y el tren que pasa por ese tramo tiene limitada su circulación a velocidad baja por lo cual imposibilita la posibilidad de impacto.

3.4.3.2. Acción sísmica



Según el apartado 5.2 de la IAP 11 la pasarela de diseño se considera Puente de Importancia Moderada

«Se podrán incluir en esta categoría aquellos puentes o estructuras en los que la consideración de la acción sísmica no sea económicamente justificable, siempre que no sean críticos para el mantenimiento de las comunicaciones.»

Por tanto no será necesario tener en cuenta las acciones sísmicas en el cálculo de la pasarela.

3.5. Valores representativos de las acciones.

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizando para la comprobación de los Estados Límite.

Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

$$\Psi_i F_k$$

Por lo cual se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como el producto de un coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo

$$F_d = \gamma_f \Psi_i F_k$$

Donde :

- F_d : Valor de cálculo de la acción F .
- γ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada

Tabla 12.1.a
Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Tabla 12.2

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_a = 0,00$	$\gamma_a = 1,00$

Para situaciones transitorias en estructuras con control intenso pretensadas con armadura pretesa se podrá adoptar como coeficiente parcial de seguridad de la acción del pretensado $\gamma_P = 1,00$ tanto si la acción es favorable como desfavorable. Para situaciones transitorias en estructuras con control

3.6. Combinaciones de acciones

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acción consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada

3.6.1. Estado límite últimos.

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes.
- $G_{k,j}^*$ Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
- P_k Valor característico de la acción del pretensado.
- $Q_{k,1}$ Valor característico de la acción variable determinante.
- $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$ Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
- $\Psi_{1,1} Q_{k,1}$ Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$ Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
- A_k Valor característico de la acción accidental.
- $A_{E,k}$ Valor característico de la acción sísmica.

3.6.2. Estado límite de servicio

— Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$



Capítulo 4: Resultados y comprobaciones



4. Resultados y comprobaciones.

4.1. Cálculo de longitud de empotramiento.

Para calcular la longitud de empotramiento se va a emplear la siguiente formula:

$$t = \frac{H}{\sqrt[3]{\frac{K_p}{K_a} - 1}}$$

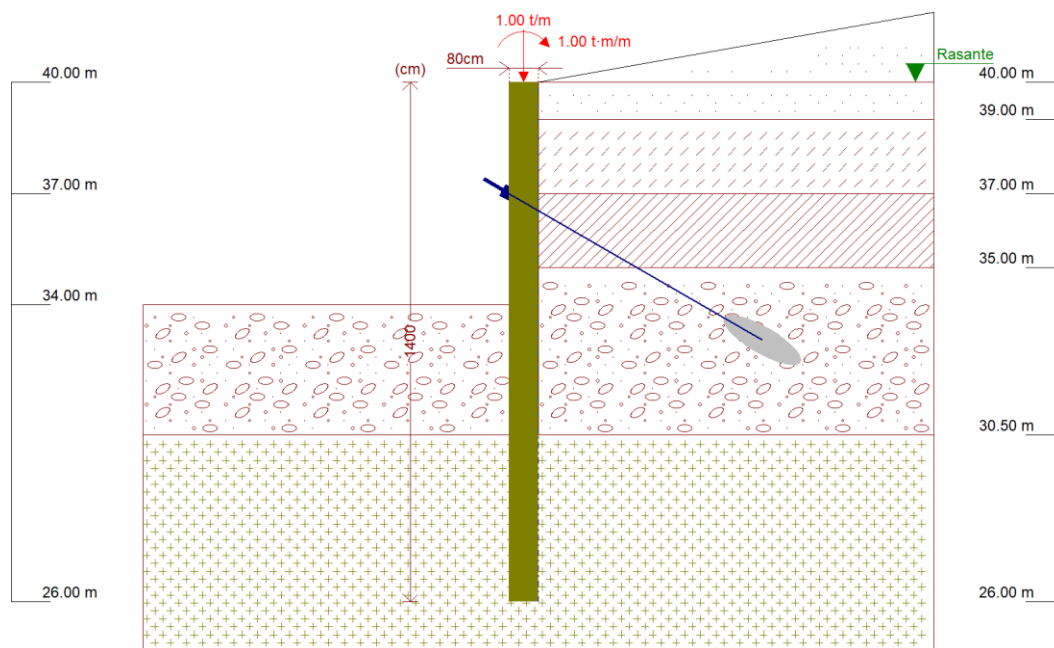
$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

$$K_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45 + \frac{30}{2} \right) = 3$$

K_a	0,3
K_p	3

t (longitud de empotramiento)	5	m
Longitud del pilote	14	m

4.2. Resultados pantalla pilotes.



Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
40.00	-3.53	1.00	0.00	-1.00	0.00	0.00
39.00	-3.09	2.57	0.25	-0.89	0.59	0.00
38.00	-2.65	4.14	1.08	-0.17	1.22	0.00
37.00	-2.21	8.90	2.53	1.77	1.55	0.00
36.00	-1.78	10.47	-1.22	-0.16	2.11	0.00
35.00	-1.35	12.04	1.09	0.03	2.54	0.00
34.00	-0.92	13.61	3.83	2.79	3.07	0.00
33.00	-0.52	15.18	3.95	7.31	-2.37	0.00
32.00	-0.21	16.75	2.73	10.27	1.12	0.00
31.00	-0.03	18.32	5.47	14.39	4.87	0.00
29.97	0.00	16.76	0.00	15.29	0.00	0.00
28.90	0.00	18.44	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00	22.99	8.02	18.22	5.53	0.00
	Cota: 30.50 m	Cota: 26.00 m	Cota: 30.50 m	Cota: 30.23 m	Cota: 30.50 m	Cota: 40.00 m
Mínimos	-3.53	1.00	-2.59	-1.00	-2.84	0.00
	Cota: 40.00 m	Cota: 40.00 m	Cota: 36.75 m	Cota: 40.00 m	Cota: 33.25 m	Cota: 40.00 m

4.2.1. Resultados para los elementos de apoyo

Anclajes pasivos

Cota: 37.00 m	
Fase	Resultado
Servicio	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 19.10 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 6.37 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 16.55 t Carga lineal (En proyección horizontal): 5.52 t/m

4.2.2. Comprobaciones geométricas y de resistencia.

Referencia: TFG Muro pantalla		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple

Referencia: TFG Muro pantalla		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Mínimo: 0.3 cm Calculado: 1.2 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.004 Calculado: 0.00799	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00177 Calculado: 0.00799	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: - Armadura vertical: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.6 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 57.88 t Calculado: 10.26 t	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.178 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 0.8 m Calculado: 0.8 m	Cumple
Tamaño máximo de árido: <i>Código Técnico de la Edificación DB-SE-C, Cimientos. Artículo 5.4.1.1.1. c)</i>	Máximo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 30.23 m, Md: 23.32 t·m, Nd: 0.00 t, Vd: 0.00 t, Tensión máxima del acero: 2.867 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: 30.50 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 30.23 m, M: 14.57 t·m, N: 0.00 t - En la comprobación del tamaño máximo de árido se ha considerado que los pilotes son hormigonados 'in situ'. - Los esfuerzos son mayorados y por pilote (Diámetro: 80 cm)		

4.2.3. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): TFG Muro pantalla		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (11.46 m ; 51.40 m) - Radio: 11.40 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 3.861	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.2.4. Mediciones

Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado vertical	Longitud (m)		20x2.66	53.20
	Peso (kg)		20x4.20	83.97
Armado vertical	Longitud (m)		20x12.00	240.00
	Peso (kg)		20x18.94	378.80
Armado horizontal	Longitud (m)	139x2.28		316.92
	Peso (kg)	139x2.02		281.37
Totales	Longitud (m)	316.92	293.20	
	Peso (kg)	281.37	462.77	744.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	348.61	322.52	
	Peso (kg)	309.51	509.04	818.55

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Total	
Referencia: Pantalla de pilotes de hormigón	309.50	509.05	818.55	7.04
Totales	309.50	509.05	818.55	7.04



4.2.5. Coordenadas de los ejes.

4.2.5.1. Alineación Noroeste 120 pilotes

Número Pilote	Centro X	Centro Y	Centro Z
1	548190,084	4798296,006	34
2	548189,593	4798295,375	34
3	548189,101	4798294,744	34
4	548188,608	4798294,114	34
5	548188,113	4798293,485	34
6	548187,618	4798292,857	34
7	548187,125	4798292,229	34
8	548186,626	4798291,604	34
9	548186,128	4798290,978	34
10	548185,629	4798290,352	34
11	548185,129	4798289,728	34
12	548184,628	4798289,104	34
13	548184,126	4798288,481	34
14	548183,624	4798287,858	34
15	548183,120	4798287,237	34
16	548182,616	4798286,616	34
17	548182,110	4798285,996	34
18	548181,603	4798285,377	34
19	548181,096	4798284,759	34
20	548180,587	4798284,141	34
21	548180,079	4798283,524	34
22	548179,568	4798282,908	34
23	548179,057	4798282,293	34
24	548178,545	4798281,678	35
25	548178,031	4798281,064	35
26	548177,517	4798280,452	35
27	548177,003	4798279,839	35
28	548176,487	4798279,228	35
29	548175,970	4798278,617	35
30	548175,452	4798278,007	35
31	548174,933	4798277,399	35
32	548174,414	4798276,790	35
33	548173,888	4798276,178	35
34	548173,367	4798275,571	35
35	548172,843	4798274,965	35
36	548172,321	4798274,359	35

37	548171,797	4798273,754	35
38	548171,272	4798273,151	35
39	548170,746	4798272,548	35
40	548170,218	4798271,947	35
41	548169,665	4798271,370	35
42	548169,164	4798270,747	35
43	548168,634	4798270,148	35
44	548168,105	4798269,548	35
45	548167,573	4798268,951	35
46	548167,040	4798268,354	35
47	548166,496	4798267,746	35
48	548165,962	4798267,151	35
49	548165,426	4798266,557	35
50	548164,889	4798265,964	35
51	548164,352	4798265,371	35
52	548163,814	4798264,779	35
53	548163,277	4798264,186	34
54	548162,737	4798263,596	34
55	548162,195	4798263,007	34
56	548161,656	4798262,416	34
57	548161,113	4798261,828	34
58	548160,570	4798261,241	34
59	548160,024	4798260,656	34
60	548159,479	4798260,070	34
61	548158,935	4798259,484	34
62	548158,388	4798258,900	34
63	548157,840	4798258,317	34
64	548157,291	4798257,736	34
65	548156,743	4798257,153	34
66	548156,192	4798256,572	34
67	548155,640	4798255,993	34
68	548155,089	4798255,413	34
69	548154,535	4798254,836	34
70	548153,982	4798254,258	34
71	548153,426	4798253,683	34
72	548152,872	4798253,106	34
73	548152,314	4798252,533	34
74	548151,755	4798251,960	34
75	548151,199	4798251,386	34
76	548150,640	4798250,813	34
77	548150,081	4798250,241	34
78	548149,519	4798249,671	34





79	548148,954	4798249,099	34
80	548148,392	4798248,530	34
81	548147,827	4798247,964	34
82	548147,261	4798247,398	34
83	548146,699	4798246,829	34
84	548146,132	4798246,265	34
85	548145,563	4798245,702	34
86	548144,995	4798245,139	34
87	548144,426	4798244,576	34
88	548143,857	4798244,014	34
89	548143,286	4798243,453	34
90	548142,714	4798242,895	34
91	548142,141	4798242,337	34
92	548141,574	4798241,772	34
93	548141,001	4798241,214	34
94	548140,425	4798240,658	34
95	548139,848	4798240,104	34
96	548139,270	4798239,551	34
97	548138,697	4798238,994	34
98	548138,117	4798238,443	34
99	548137,540	4798237,888	34
100	548136,961	4798237,336	34
101	548136,380	4798236,786	34
102	548135,796	4798236,239	34
103	548135,216	4798235,688	34
104	548134,631	4798235,142	34
105	548134,046	4798234,597	34
106	548133,460	4798234,053	34
107	548132,873	4798233,509	34
108	548132,293	4798232,958	34
109	548131,706	4798232,414	34
110	548131,116	4798231,874	34
111	548130,531	4798231,329	34
112	548129,941	4798230,789	34
113	548129,348	4798230,251	34
114	548128,755	4798229,715	34
115	548128,169	4798229,165	34
116	548127,573	4798228,632	34
117	548126,979	4798228,096	34
118	548126,384	4798227,562	34
119	548125,790	4798227,027	34
120	548125,194	4798226,493	34

4.2.5.2. Alineación Suroeste 121 pilotes

Número Pilote	Centro X	Centro Y	Centro Z
1	548200,103	4798287,712	38,00
2	548199,607	4798287,084	38,00
3	548199,116	4798286,453	38,00
4	548198,623	4798285,822	38,00
5	548198,130	4798285,193	38,00
6	548197,636	4798284,563	38,00
7	548197,141	4798283,935	38,00
8	548196,648	4798283,308	38,00
9	548196,149	4798282,682	38,00
10	548195,651	4798282,056	38,00
11	548195,152	4798281,431	38,00
12	548194,652	4798280,806	38,00
13	548194,151	4798280,183	38,00
14	548193,649	4798279,560	38,00
15	548193,147	4798278,937	38,00
16	548192,643	4798278,315	38,00
17	548192,139	4798277,694	38,00
18	548191,633	4798277,075	38,00
19	548191,126	4798276,456	38,00
20	548190,618	4798275,837	38,00
21	548190,110	4798275,220	37,00
22	548189,601	4798274,602	37,00
23	548189,091	4798273,986	37,00
24	548188,579	4798273,371	37,00
25	548188,067	4798272,757	37,00
26	548187,554	4798272,143	37,00
27	548187,040	4798271,530	37,00
28	548186,526	4798270,917	37,00
29	548186,009	4798270,306	37,00
30	548185,493	4798269,695	37,00
31	548184,975	4798269,085	37,00
32	548184,456	4798268,477	37,00
33	548183,936	4798267,868	37,00
34	548183,411	4798267,256	37,00





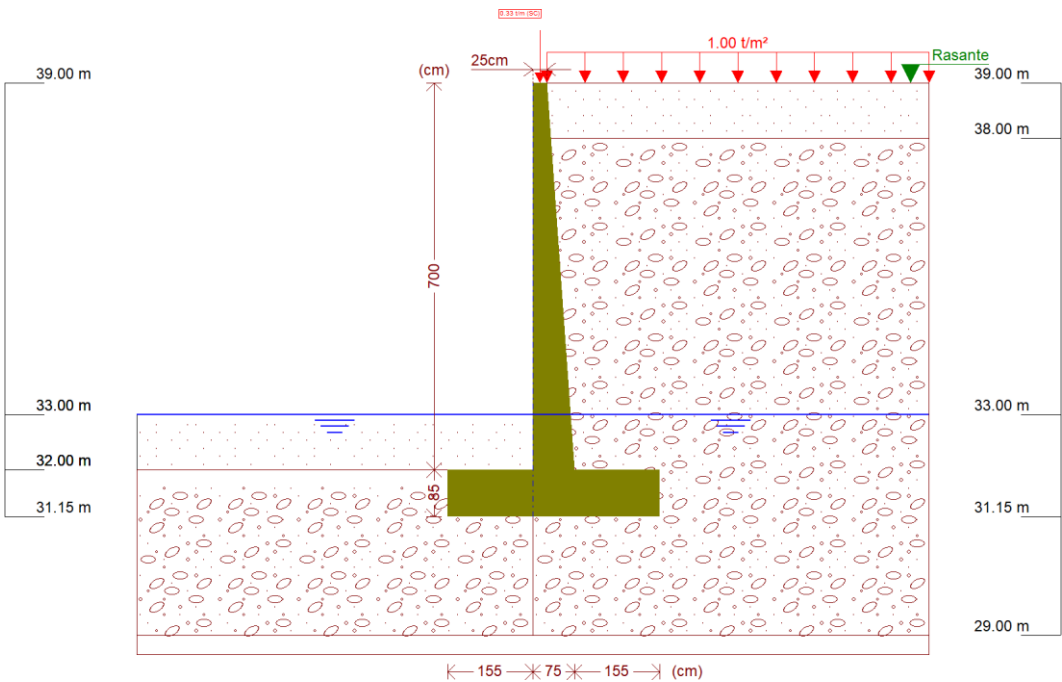
35	548182,890	4798266,650	37,00	77	548160,162	4798241,892	37,00
36	548182,366	4798266,043	37,00	78	548159,603	4798241,320	37,00
37	548181,844	4798265,437	37,00	79	548159,042	4798240,750	37,00
38	548181,320	4798264,832	37,00	80	548158,477	4798240,177	37,00
39	548180,794	4798264,229	37,00	81	548157,914	4798239,609	37,00
40	548180,268	4798263,627	37,00	82	548157,349	4798239,042	37,00
41	548179,741	4798263,025	37,00	83	548156,784	4798238,477	37,00
42	548179,187	4798262,449	37,00	84	548156,221	4798237,908	37,00
43	548178,687	4798261,826	37,00	85	548155,655	4798237,343	37,00
44	548178,157	4798261,227	37,00	86	548155,086	4798236,780	37,00
45	548177,627	4798260,627	37,00	87	548154,518	4798236,217	37,00
46	548177,096	4798260,029	37,00	88	548153,949	4798235,654	37,00
47	548176,563	4798259,433	37,00	89	548153,380	4798235,093	37,00
48	548176,019	4798258,825	37,00	90	548152,809	4798234,532	37,00
49	548175,485	4798258,229	37,00	91	548152,237	4798233,973	37,00
50	548174,948	4798257,635	37,00	92	548151,663	4798233,415	37,00
51	548174,412	4798257,042	37,00	93	548151,096	4798232,851	37,00
52	548173,875	4798256,449	37,00	94	548150,523	4798232,292	37,00
53	548173,336	4798255,857	37,00	95	548149,948	4798231,737	37,00
54	548172,800	4798255,264	37,00	96	548149,371	4798231,183	37,00
55	548172,259	4798254,674	37,00	97	548148,793	4798230,630	37,00
56	548171,718	4798254,085	37,00	98	548148,219	4798230,072	37,00
57	548171,179	4798253,494	37,00	99	548147,639	4798229,521	37,00
58	548170,636	4798252,907	37,00	100	548147,063	4798228,967	37,00
59	548170,092	4798252,320	37,00	101	548146,484	4798228,414	37,00
60	548169,547	4798251,734	37,00	102	548145,902	4798227,865	37,00
61	548169,002	4798251,149	37,00	103	548145,319	4798227,317	37,00
62	548168,457	4798250,563	37,00	104	548144,739	4798226,766	37,00
63	548167,911	4798249,978	37,00	105	548144,154	4798226,221	37,00
64	548167,363	4798249,396	37,00	106	548143,568	4798225,676	37,00
65	548166,813	4798248,814	37,00	107	548142,982	4798225,131	37,00
66	548166,266	4798248,231	37,00	108	548142,395	4798224,588	37,00
67	548165,715	4798247,651	37,00	109	548141,816	4798224,036	37,00
68	548165,163	4798247,072	37,00	110	548141,229	4798223,493	37,00
69	548164,612	4798246,492	37,00	111	548140,639	4798222,953	37,00
70	548164,058	4798245,915	37,00	112	548140,053	4798222,407	37,00
71	548163,505	4798245,337	37,00	113	548139,464	4798221,867	37,00
72	548162,949	4798244,761	37,00	114	548138,871	4798221,330	37,00
73	548162,395	4798244,185	37,00	115	548138,278	4798220,793	37,00
74	548161,836	4798243,611	37,00	116	548137,692	4798220,244	37,00
75	548161,278	4798243,039	37,00	117	548137,095	4798219,711	37,00
76	548160,721	4798242,464	37,00	118	548136,502	4798219,175	37,00



119	548135,907	4798218,640	37,00
120	548135,313	4798218,105	37,00
121	548134,717	4798217,572	37,00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
38.31	0.83	0.40	0.13	0.81	0.00
37.61	1.44	1.01	0.65	0.95	0.00
36.91	2.16	1.81	1.66	1.32	0.00
36.21	2.97	2.86	3.32	1.69	0.00
35.51	3.90	4.17	5.83	2.06	0.00
34.81	4.93	5.74	9.37	2.43	0.00
34.11	6.06	7.57	14.11	2.80	0.00
33.41	7.30	9.66	20.25	3.17	0.00
32.71	8.65	12.00	27.96	3.47	0.00
32.01	10.10	12.82	37.03	-0.90	0.00
Máximos	10.12	12.91	37.16	3.53	0.00
	Cota: 32.00 m	Cota: 32.22 m	Cota: 32.00 m	Cota: 32.51 m	Cota: 39.00 m
Mínimos	0.33	0.00	0.00	-0.95	0.00
	Cota: 39.00 m	Cota: 39.00 m	Cota: 39.00 m	Cota: 32.00 m	Cota: 39.00 m

4.3. Resultados del muro



Carga permanente y empuje de tierras con sobrecargas

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
39.00	0.33	0.00	0.00	0.36	0.00

Carga permanente y empuje de tierras

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
39.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
38.31	0.48	0.15	0.04	0.45	0.00
37.61	1.08	0.55	0.30	0.68	0.00
36.91	1.78	1.16	0.91	1.05	0.00
36.21	2.58	2.03	2.05	1.42	0.00
35.51	3.49	3.15	3.90	1.79	0.00
34.81	4.51	4.54	6.65	2.16	0.00
34.11	5.63	6.18	10.48	2.54	0.00
33.41	6.86	8.09	15.57	2.91	0.00
32.71	8.20	10.24	22.11	3.21	0.00
32.01	9.63	10.87	29.88	-1.17	0.00
Máximos	9.65	11.03	29.99	3.27	0.00
	Cota: 32.00 m	Cota: 32.28 m	Cota: 32.00 m	Cota: 32.51 m	Cota: 39.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-1.21	0.00
	Cota: 39.00 m	Cota: 39.00 m	Cota: 39.00 m	Cota: 32.00 m	Cota: 39.00 m

Hipótesis
1 - Carga permanente



Combinaciones ELU

	2 - Empuje de tierras		
	3 - Sobrecarga		
	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

Combinaciones ELS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

4.3.1. Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armatura superior: 2Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 14 / 13 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/10	Ø20c/15 Solape: 1 m	Ø8c/10

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/25	Ø12c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 85 cm
Inferior	Ø16c/25	Ø16c/15
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

4.3.2. Comprobaciones geométricas y resistencia

Referencia: Muro: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 139.67 t/m Calculado: 19.2 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple
-Trasdós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
-Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
-Trasdós (32.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (32.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00067 Mínimo: 0.00055	Cumple
-Trasdós:	Mínimo: 0.00055	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 6e-005	Cumple



Referencia: Muro: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (32.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00279	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (32.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00276 Calculado: 0.00279	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (32.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00034	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: -Intradós (32.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00034	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
-Trasdós, vertical:	Calculado: 11 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 44.08 t/m Calculado: 18.34 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
-Base trasdós:	Mínimo: 1 m Calculado: 1 m	Cumple

Referencia: Muro: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
-Trasdós:	Mínimo: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 14 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 32.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 32.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 32.00 m, Md: 55.29 t·m/m, Nd: 10.80 t/m, Vd: 19.21 t/m, Tensión máxima del acero: 3.664 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: 32.64 m		

Comprobación de zapata corrida.

Referencia: Zapata corrida: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.08	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.73	Cumple
Canto mínimo:		
-Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple



Referencia: Zapata corrida: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
-Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.079 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.062 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
-Armado superior trasdós:	Mínimo: 7.79 cm ² /m Calculado: 11.31 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 13.4 cm ² /m	Cumple
-Armado inferior intradós:	Mínimo: 8.65 cm ² /m Calculado: 13.4 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
-Trasdós:	Máximo: 50.24 t/m Calculado: 15.53 t/m	Cumple
-Intradós:	Calculado: 17.13 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
-Arranque trasdós:	Mínimo: 28.9 cm Calculado: 76.8 cm	Cumple
-Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 76.8 cm	Cumple
-Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
-Armado superior intradós:	Mínimo: 20.6 cm Calculado: 85 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento:		
-Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00157	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00133	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Referencia: Zapata corrida: Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00039 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00133 Calculado: 0.00157	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00122 Calculado: 0.00133	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 26.74 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 29.68 t·m/m		

4.3.3. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro zona 2		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.14 m ; 39.20 m) - Radio: 9.30 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.899	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.3.4. Medición

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)		381x7.09				2701.29
	Peso (kg)		381x4.37				1665.45
Armado longitudinal	Longitud (m)	71x113.86					8084.06
	Peso (kg)	71x44.93					3190.13

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)					760x7.09	5388.40
	Peso (kg)					760x17.49	13288.63
Armado longitudinal	Longitud (m)	71x113.86					8084.06
	Peso (kg)	71x44.93					3190.13
Armado viga coronación	Longitud (m)				2x113.86		227.72
	Peso (kg)				2x179.71		359.42
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)				760x3.71		2819.60
	Peso (kg)				760x5.86		4450.23
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)				16x113.86		1821.76
	Peso (kg)				16x179.71		2875.32
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			1140x2.33			2656.20
	Peso (kg)			1140x2.07			2358.27
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)				7x113.86		797.02
	Peso (kg)				7x179.71		1257.95
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		381x1.31				499.11
	Peso (kg)		381x0.81				307.72
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)					760x2.06	1565.60
	Peso (kg)					760x5.08	3861.01
Totales	Longitud (m)	16168.12	3200.40	2656.20	5666.10	6954.00	
	Peso (kg)	6380.26	1973.17	2358.27	8942.92	17149.64	36804.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17784.93	3520.44	2921.82	6232.71	7649.40	
	Peso (kg)	7018.29	2170.48	2594.10	9837.21	18864.61	40484.69

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-45, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	7018.28	2170.49	2594.10	9837.21	18864.61	40484.69	772.07	43.89
Totales	7018.28	2170.49	2594.10	9837.21	18864.61	40484.69	772.07	43.89

4.4. Losa

4.4.1. Comprobación

Referencia: L-2		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior dirección X: <i>Armadura superior dirección Y</i>		
- Armadura superior dirección X:	Mínimo: 12.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Referencia: L-2		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior dirección Y:	Mínimo: 160 cm Calculado: 500 cm	Cumple
Recubrimiento máximo compatible con ancho de apoyo existente: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 10 cm Calculado: 4 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima de armaduras: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Armadura por mínimos geométricos: <i>Criterio de CYPE basado en el Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.6 cm ² /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
Armadura por mínimos mecánicos: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 12.3 cm ² /m	
- Armadura inferior dirección X:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura superior dirección X:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura inferior dirección Y:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
- Armadura superior dirección Y:	Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple

Referencia: L-2		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura en dirección X:		
- Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 6.3 cm ² /m Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
Armadura en dirección Y:		
- Prolongación de la armadura de positivos: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 6.3 cm ² /m Calculado: 12.6 cm ² /m	Cumple
Comprobación de cuantías por flexión con acciones estáticas: <i>Artículo 42 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 12.6 cm ² /m	
- Comprobación de la armadura de positivos dirección X:	Mínimo: 1.1 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección X:	Mínimo: 2.1 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de positivos dirección Y:	Mínimo: 0.6 cm ² /m	Cumple
- Comprobación de la armadura de negativos dirección Y:	Mínimo: 1.4 cm ² /m	Cumple
Comprobación del cortante con acciones estáticas: <i>Artículo 44 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 42.9104 t/m	
- Cortante en la dirección X:	Calculado: 3.15973 t/m	Cumple
- Cortante en la dirección Y:	Calculado: 3.15973 t/m	Cumple
Anclaje armado base con acciones estáticas: <i>Artículo 69 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 18 cm	
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior inicial dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base inferior final dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior inicial dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Longitud patilla en armado base superior final dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.4.2. Mediciones detalladas



5. Referencia: L-2		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Armadura X - Armado base inferior	Longitud (m)	56x6.06	339.36
	Peso (kg)	56x14.94	836.91
Armadura Y - Armado base inferior	Longitud (m)	24x14.06	337.44
	Peso (kg)	24x34.67	832.18
Armadura X - Armado base superior	Longitud (m)	56x6.06	339.36
	Peso (kg)	56x14.94	836.91
Armadura Y - Armado base superior	Longitud (m)	24x14.06	337.44
	Peso (kg)	24x34.67	832.18
Totales	Longitud (m)	1353.60	
	Peso (kg)	3338.18	3338.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1488.96	
	Peso (kg)	3672.00	3672.00

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)
	Ø20	HA-45, Yc=1.35 (Pref.)
Referencia: L-2	3672.00	32.02
Totales	3672.00	32.02



ANEJO N.º 12

FIRMES Y PAVIMENTOS



Contenido

1.	Introducción.	3
2.	Carril bici.....	3
2.1.	Categoría del tráfico pesado.	3
2.2.	Categoría de la explanada.	3
2.3.	Sección de firme	3
2.4.	Riego imprimación.....	4
2.5.	Slurry con emulsión de betún sintético.....	4
2.6.	Definición del firme escogido.	5



1. Introducción.

El objetivo de este anejo es la descripción del firme utilizado para el carril bici y para el falso túnel.

Para conseguir el objetivo de este anejo se han empleado los siguientes documentos:

- Norma 6.1-IC Secciones de Firme (Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Norma 6.3-IC Rehabilitación de Firmes (Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre)
- PG-3 (Pliego De Prescripciones Técnicas Generales Para Obras De Carreteras Y Puentes).

En el DOCUMENTO N.º 2 PLANOS se han definido el firme y pavimento con detalle presentes en este proyecto.

2. Carril bici

Debido a que no existe un manual o instrucción específico para los carriles bici se pueden emplear adecuadamente para evitar sobredimensionamiento, el PG-3 y dimensionar como si se tratase de una carretera.

2.1. Categoría del tráfico pesado.

Se definirá la categoría de tráfico pesado en función de la IMDp (vehículos pesados/día) y en función de ellos se obtendrá:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Evidentemente al tratar de un Carril Bici, donde no se espera la circulación de tráfico pesado se escogerá T42

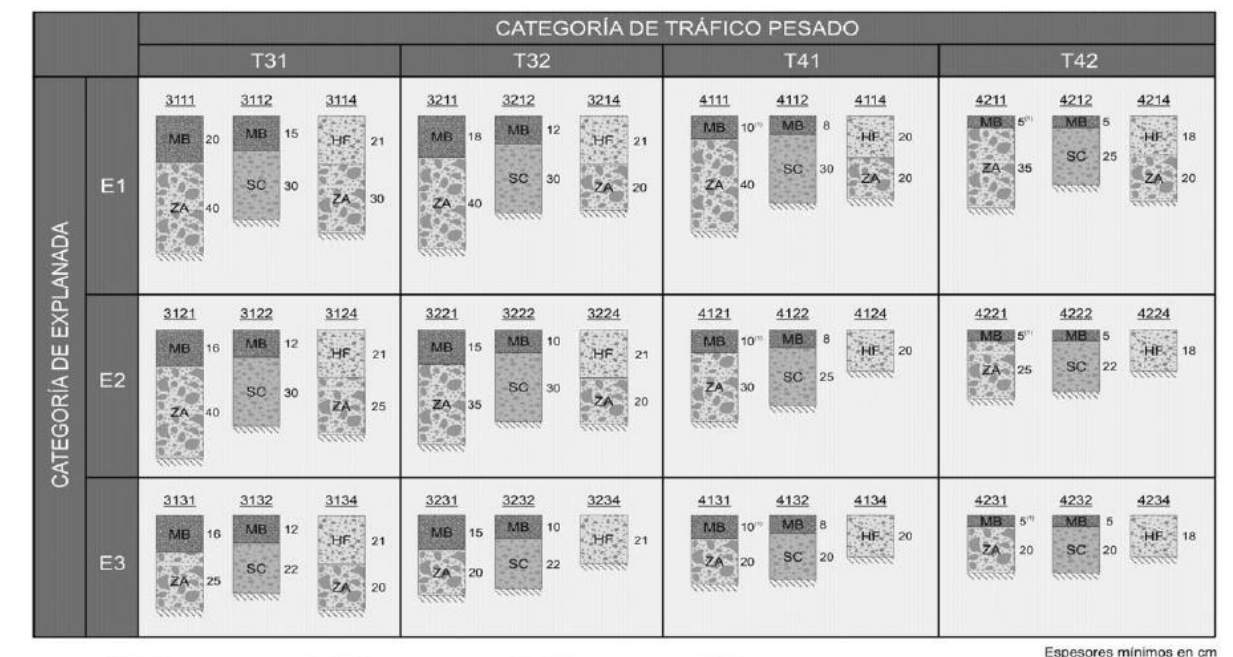
2.2. Categoría de la explanada.

Acudiendo a la Norma 6.1-I.C., se establecen tres categorías de explanadas denominadas E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, obteniendo de acuerdo con la NLT-357 << Ensayo de carga con placa>> cuyos valores son:

Categoría de explanada	E1	E2	E3
E _{v2} (MPa)	≥60	≥120	≥300

2.3. Sección de firme

Debido al terreno que se encuentra el carril bici, podemos garantizar que la explanada corresponde a una E3. Con lo cual buscando en la Norma 6.1-IC, donde me relaciona la categoría de tráfico pesado con la explanada:



MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

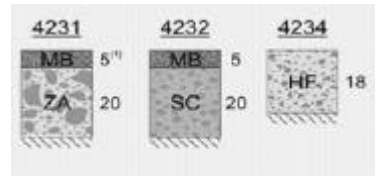
(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

FIGURA 2.2 – CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Se puede observar que se dispone de tres posibilidades:



Se ha optado por la 4231, por tener un coste económico menor respecto a las demás, se recuerda que las medidas que indica son las mínimas que se debe de satisfacer y que están en centímetros.

Por ello se hace la necesidad de definir los espesores de la capa de rodadura e intermedia, teniendo en cuenta que el espesor de la capa inferior mayor o igual que las capas superiores de acuerdo con la siguiente tabla según Norma 6.1-IC

TABLA 6

Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente

Tipo de capa	Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura.	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia.	D y S	5-10 **		
Base.	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

* Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

** Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Se ha verificado si este mismo criterio coincide con la nueva nomenclatura PG3 en la tabla 542.9

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

2.4. Riego imprimación.

Riego de imprimación se ha de aplicar sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3.

Dada a las características de esta obra no es necesario otro tipo de riego.

2.5. Slurry con emulsión de betún sintético

El Slurry es una lechada de consistencia pastosa, compuesta por una emulsión bituminosa sintética. Le confiere al pavimento características antideslizantes, acabados estéticos y protección tanto a pavimentos de hormigón como de asfalto.

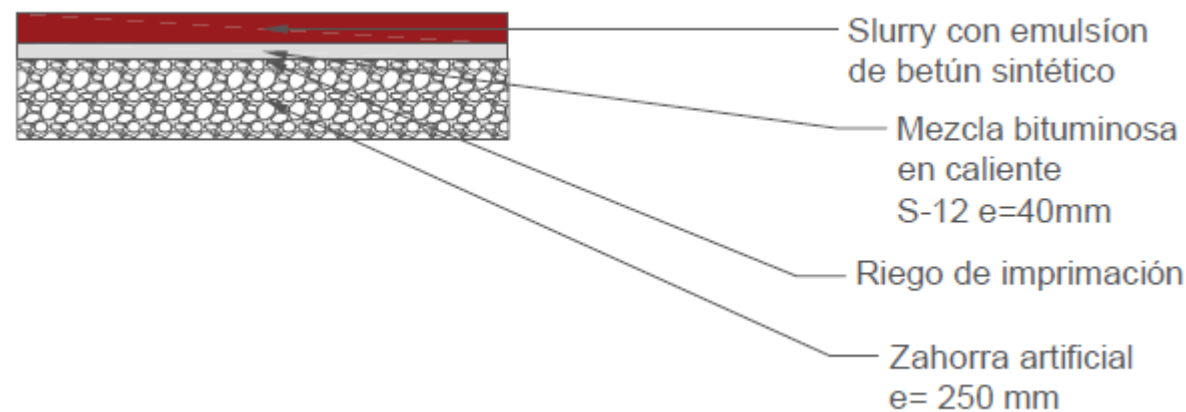


2.6. Definición del firme escogido.

Según se ha expuesto y respetando la Norma 6-1IC junto a la PG-3, se ha seleccionado un firme 4231 pero modificando los espesores.

- Capa zahorra artificial, se ha optado por aumentar a 25 cm de espesor, con el objetivo de que los 5 cm que se han aumentado respecto a la Norma 6-1C, sirvan modo de nivelador del pavimento, evitando de ese modo pequeños movimientos de tierra.
- Capa rodadura, mezcla bituminosa AC16 sur S, según PG3, con un espesor de 4 cm dado que al ser un carril bici no se espera que sea utilizado por vehículos pesados con una cierta frecuencia.
- Slurry con emulsión de betún sintético, debido al actual uso de este material en la ciudad de Coruña, se ha decidido mantener el mismo sistema de diferenciación del carril bici con este elemento usando el mismo color que se está poniendo en la ciudad, en rojo.

Por tanto la columna de materiales quedaría de la siguiente manera:



3. Bordillos.

Se ha seleccionado un bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A2 (20x10) cm, clase climática B (absorción $\leq 6\%$), clase resistente a la abrasión H (huella ≤ 23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio).



Será colocado en ambos márgenes del carril bici en el caso de no existir acera, y de un solo lado en el caso de existir acera que corresponde con los primeros 200 metros del carril bici que transcurre por detrás del centro comercial Espacio Coruña.

4. Pavimentos sobre el falso túnel

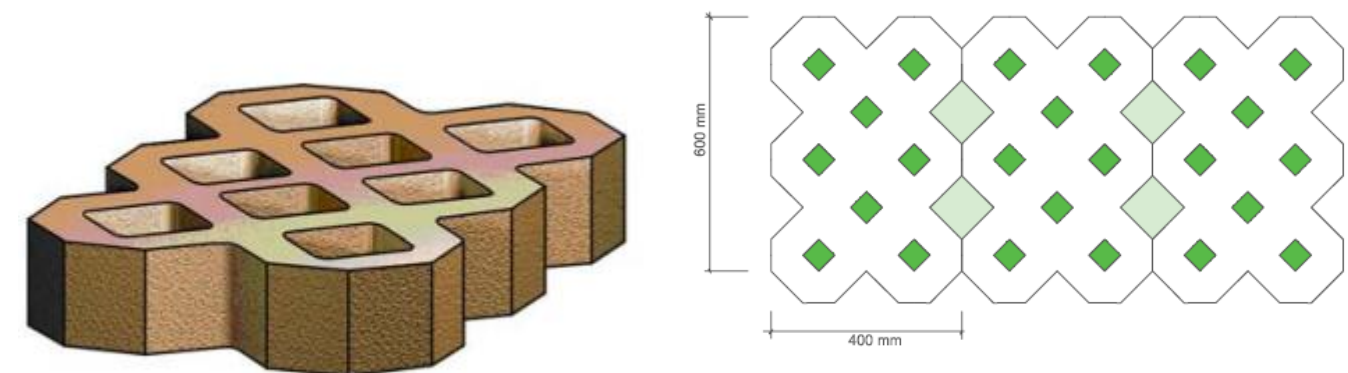
En este caso se debe colocar un adoquinado que favorezca la correcta circulación de las aguas pluviales y a su vez un adoquinado acorde con el objetivo por el cual se ha planteado en este proyecto.

4.1. Adoquines Celosía césped

La celosía césped es una pieza prefabricada de hormigón en masa, gris y en acabado monocapa, destinada a la realización de pavimentaciones de uso peatonal o en áreas sometidas a tráfico de vehículos ligeros donde se precise el crecimiento de vegetación dando lugar a un pavimento de menor impacto visual y, por tanto, más ecológico.

Se trata de un producto que en la actualidad no se encuentra normalizado ni sujeto a ninguna norma.

4.1.1. Características



Las dimensiones son:

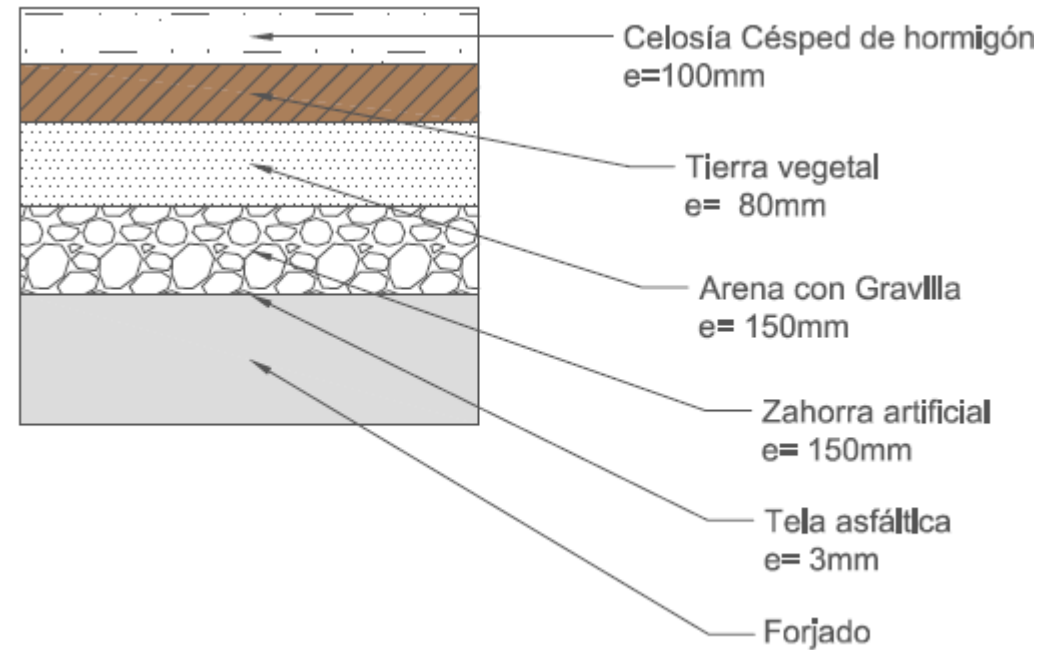
Espesor (mm)	Anchura (mm)	Longitud (mm)	Unidades/m ²
100 ± 3	400 ± 5	600 ± 5	4,17

4.1.2.Colocación

Para la colocación de dicho adoquinado, se ha de disponer ante de nada una tela asfáltica que separe la losa del falso túnel del resto, proporcionado de esta manera un aislamiento frente al agua y mejorando la durabilidad de la estructura.

Sobre esta se colca una capa base de zahorra artificial con un espesor de 150mm para favorece la evacuación de las posibles aguas que lleguen a esta capa. Por encima de esta se colocará una capa de arena con gravilla con un espesor de 150mm la cual servirá de barrera para las raíces del césped, que se coloca en la capa superior de tierra vegetal con espesor de 80mm cuya funcionalidad es favorecer el crecimiento del césped por los orificios del adoquinado en celosía.

Con lo cual el pavimento quedará de la siguiente manera:



ANEJO N.º 13

PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN



Contenido

1.	Introducción.	3
2.	Calendario de mantenimiento.	3
2.1.	Mobiliario urbano.....	3
2.2.	Pavimentos urbanos.....	3
2.3.	Falso túnel.	3
2.4.	Jardinería.....	3



Una vez al año se procederá a la poda de los árboles, favoreciendo un correcto crecimiento.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objetivo dejar marcadas unas pautas para la correcta conservación de la zona de actuación.

Las actuaciones que se presentan en este proyecto son obras que no requieren de un mantenimiento intenso para su correcto funcionamiento durante la vida útil pero no por ello se ha de olvidar aquellas cosas que requieren un calendario de mantenimiento para evitar un desgaste acelerado.

2. Calendario de mantenimiento.

2.1. Mobiliario urbano.

Se ha de realizar por profesional cualificado cada 3 años el repintado de los elementos metálicos de los bancos, papeleras y postes de las farolas.

Cada año se deber comprobar posibles zonas de oxidación tanto en bancos, papeleras y farolas.

2.2. Pavimentos urbanos.

Cada 5 años se debe inspeccionar visualmente de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades además de inspeccionar visualmente las juntas de retracción y de contorno.

Se verificarán cada año que la señalización sea legible y no presente desperfectos.

2.3. Falso túnel.

Cada 5 años se debe inspeccionar, por un profesional cualificado, visualmente de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades además de inspeccionar visualmente las juntas de retracción y de contorno.

2.4. Jardinería.

Una vez al mes se procederá a cortar el césped, además de la verificación de que los árboles no estén secándose.



ANEJO N.º 14

EXPROPIACIONES





Contenido

1.	Introducción.	3
2.	Zona de actuación.	3
3.	Conclusión.	3



1. Introducción.

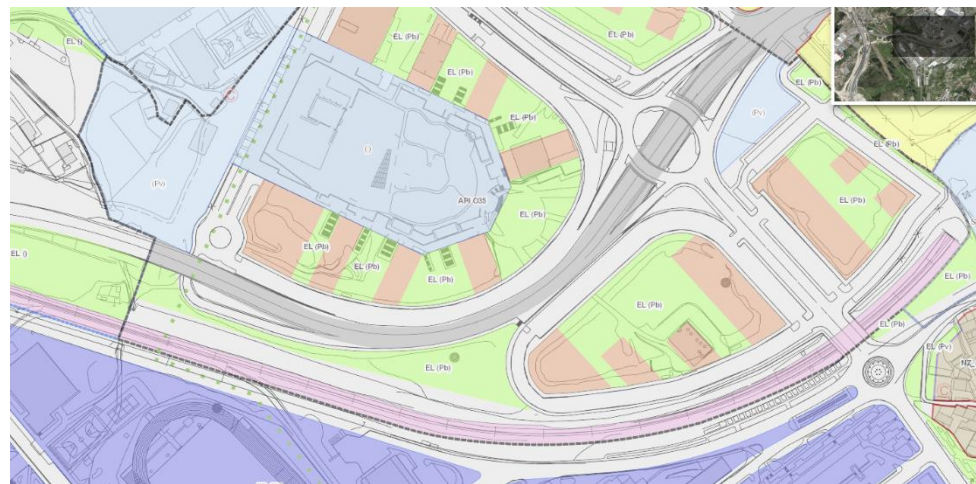
El objetivo de este anejo es definir los terrenos afectados por la obra para determinar si son susceptibles de expropiarse o solo realizar ocupación del territorio, comprobando si se trata de áreas de dominio público o de propiedad privada.

2. Zona de actuación.

Cabe mencionar que la zona de actuación se sitúa en las inmediaciones de las vías ferroviarias, y por tanto corresponde con una zona de dominio público.

Según el PGOM se puede observar:

- La zona 1 del proyecto esta dividido entre una zona de servidumbre de las vías del tren cuya gestión es del Ministerio y un área adyacente de 1373 m² con referencia catastral 8785356NH4988N gestionado por el Parque Ofimático cuya titularidad pertenece al Instituto Galego de Vivivenda e Solo.
- La zona 2 es completamente gestionada por el Ministerio.
- Carril Bici zona de rehabilitación del firme categorizado por Suelo Urbano Consolidado, su gestión es del Ayuntamiento de La Coruña.
- Carril bici, enlace con la zona 2 del proyecto, esta categorizado como Suelo Urbanizable Delimitado, gestionado también por el Ayuntamiento de La Coruña.
- Carril bici, enlace por detrás de la pista de atletismos, en el PGOM no esta registrado y por tanto no se puede saber por está vía, pero dado a su proximidad con las vías del tren y además que pasa por debajo de una línea de alta tensión, se entiende que este terreno pertenece al conjunto del dominio público.



3. Conclusión.

Teniendo en cuenta todo lo anterior expuesto se puede concluir que el terreno que alberga dicho proyecto es público, por lo que no es necesario realizar ningún tipo de expropiación ni tampoco una indemnización a ninguna entidad. El permiso de ejecución de obra del Ayuntamiento y el del Ministerio no será complicado de obtener debido a que es una actuación que proporciona una mejora importante para el entorno.

Únicamente será necesario delimitar correctamente las zonas de trabajo para afectar lo menos posible a las personas que quieran transitar por ella en su construcción, sobre todo en la rehabilitación del firme del carril bici.

ANEJO Nº.15

PROCESO

CONSTRUCTIVO



CONTENIDO:

1.	Introducción.	3
2.	PROCEDIMIENTOS	3
2.1.	Proceso constructivo Zona 1	3
2.2.	Proceso constructivo Zona 2	4
2.3.	Proceso constructivo Carril bici	5



1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es proponer el proceso constructivo del falso túnel tanto en la zona 1 como en la zona 2 así como también proponer un proceso constructivo del carril bici.

Este procedimiento tiene un carácter orientativo y no contractual, pudiendo el contratista ejecutar la obra con otro método siempre que se justifique correctamente y de manera pertinente, sin alterar o contradecir los documentos contractuales del proyecto. Cualquier modificación de este Anejo deberá ser autorizada y aceptada por la Dirección de Obra.

2. PROCEDIMIENTOS

Dada a la naturaleza de este proyecto se podrá proceder a la ejecución simultanea de las tres zonas principales de la obra, salvo aquellas fases que sean coincidentes, de esta manera se consigue recortar el tiempo de ejecución.

2.1. Proceso constructivo Zona 1

- FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras con bulldozer y pala cargadora. Con acopio para su reutilización.

Se dejará con una explanada suficiente para poder trabajar con la pilotadora.

- FASE 2 SEÑALIZACIÓN DE LOS EJES

Con estacas se irán marcando en el terreno las coordenadas de los ejes de los pilares, mediante una estaca u otro método de fácil identificación. Se realizará a ambos márgenes del terreno.

- FASE 3 PERFORACIÓN DE LOS PILARES IMPARES

Se dejará a decisión del Contratista por el margen de la vía ferroviaria querrá empezar, sea en cual sea se empezará siempre por el primer pilar de la alineación y se irá intercalando uno si y uno no, conforme que en la primera pasada se haya realizado la perforación y hormigonado de los pilares impares.

- FASE 4 PERFORACIÓN DE LOS PILARES PARES

Tras finalizar la perforación de los pilares impares se procede con la de los pares, con la premisa que se ha de empezar por el mismo margen escogido en la fase 3 y se empezará con el segundo pilar, de tal forma que en la fase 3 se irá perforando y hormigonado uno si y uno no hasta finalizar con las dos alineaciones

- FASE 4 VIGA DE ATADO

Una finalizado todos los pilares, se procederá al descabezado del pilote del margen contrario siempre y cuando el tiempo transcurrido desde el hormigonado del último pilote de la alineación haya cumplido los 28 días.

Se realizará el descabezado de la alineación y posteriormente se pondrá la armadura para la viga de coronación dejando la armadura de espera para posterior losa.

Esta fase se hará a ambos márgenes de la vía ferroviaria siempre y cuando todos los pilotes cumplan la resistencia necesaria a los 28 días.

- FASE 5 COLOCACIÓN DE LOS ANCLAJES PASIVOS Y RELLENO

Se procede a la colocación de los anclajes pasivos, 1 anclaje cada 3 pilotes. Serán colocados a una cota 37 m y con un ángulo de 30° a favor de las agujas del reloj.

Tras la colocación de los anclajes, se procede al relleno trasdós de la pantalla de pilotes, llevando el terreno a una cota de 39 para favorecer el trabajo de la ejecución o colocación de la losa.

- FASE 6 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA

Una vez ejecutada y fraguada la viga de atado y colocación de anclajes y relleno se procede a la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer sobre las vías del tren dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

- FASE 7 COLOCACIÓN DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.

Dicha tela se ha colocar un día sin lluvias y evitando grandes humedades para mejorar su eficacia.

Sobre esta tela se colocará una capa de zahorra artificial, una capa de arena con gravilla y una tierra vegetal en este corte sobre la cual se colocará el adoquín en celosía en césped.



- **FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO**

Previamente a la colocación de la tierra vegetal intradós de la pantalla, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y con los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 mm de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- **FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO**

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de las pantallas de pilote y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- **FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.**

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y las barandillas de seguridad al inicio y al final de falso túnel y conexiones de red eléctrica oportunas.

2.2. Proceso constructivo Zona 2

- **FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- **FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA**

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

Se procede a la excavación de una zanja de 4 metros de anchura y de 1 metro de profundidad para la colocación de la zapata.

Toda la tierra extraída que sea susceptible ha ser reutilizada para el relleno trasdós del muro será acopiada en la obra.

- **FASE 2 EJECUCIÓN CIMENTACIÓN ZAPATA CORRIDA**

Una vez que está realizada la zanja se procede a la primera capa de hormigón, llamada hormigón de limpieza con un espesor de 10 cm.

Posteriormente se procede a la colocación de la armadura de la zapata para proceder a su hormigonado. El hormigonado se hará 4 en coladas de 21 cm, para evitar un aumento de temperatura en el núcleo que provoque a la larga fisuración y retracciones. Se utiliza el terreno como medio de encofrado para ahorrar costes.

- **FASE 3 EJECUCIÓN DE MURO DE CANTO VARIABLE.**

Una vez transcurrido 28 días desde la última colada de la zapata, cuando el hormigón ya haya alcanzado la mayor parte de su resistencia, se coloca la armadura del muro y a continuación se procede a la colocación del encofrado centrado en la zapata y de manera que en la parte superior el espesor sea de 25 cm y en su base 75cm.

El hormigonado se procederá de abajo arriba para evitar la segregación del hormigón, además se procederá a hacer coladas continuas de 5 metros, dejando la junta dilatación cada 5 metros.

- **FASE 4 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA**

Después de 28 días, se empezará con la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa prefabricada se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer in situ dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

Se debe coincidir la colocación de la losa maciza en ambas zonas para evitar tener las grúas paradas y de ese modo ahorrar tiempo y dinero.

- **FASE 5 COLOCACIÓN DE TUBERÍA DRENANTE TRANSVERSAL EN LA BASE**

Se procederá a la colocación de una tubería microperforada que estará rodeada por una capa de grava que facilite la evacuación longitudinal de las aguas pluviales.

- **FASE 6 RELLENO TRASDÓS DEL MURO**

Tras la colocación de la losa, se procede al relleno y compactación, se utilizará el material seleccionado procedente de la zanja y de las perforaciones. En caso de ser necesario se podrá acudir a canteras cercanas de la obra.

- **FASE 7 COLOCACIÓN DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.**

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.

Dicha tela se ha colocar un día sin lluvias y evitando grandes humedades para mejorar su eficacia.

Sobre esta tela se colocará una capa de zahorra artificial, una capa de arena con gravilla y una tierra vegetal en este corte sobre la cual se colocará el adoquín en celosía en césped.



- **FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO**

Previamente a la colocación de la tierra vegetal intradós de la pantalla, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y con los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 min de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- **FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO**

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de las pantallas de pilote y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- **FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.**

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y las barandillas de seguridad al inicio y al final de falso túnel y conexiones de red eléctrica oportunas.

2.3. Proceso constructivo Carril bici

- **FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

En esta fase se procederá al desbroce y limpieza del terreno de todos los arbustos y maleza existentes en la zona a actuar, con medios mecánicos con el objetivo de preparar el terreno para la posterior retirada de la tierra vegetal.

- **FASE 1: DEMOLICIÓN DE FIRME**

Se procederá a la retirada el pavimento existente del carril bici, se procederá la extracción de la capa superficial con una profundidad de 6 cm, aprovechando la base de la actual, en el que caso de la zona hormigonada se procederá al levantamiento del hormigón completamente

- **FASE 2: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL**

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

- **FASE 3 EXTENSIÓN DE LA CAPA DE ZAHORRA**

Mediante un bulldozer y un rodillo compactador se procederá a la extensión de la capa de zahorra con un espesor de 25 cm, con una anchura de 3 metros.

La extensión de la capa de zahorra se procederá en el nuevo trazo y en aquel trazado que actualmente sea de hormigón, dejando una pendiente transversal de 2%

- **FASE 4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA**

Mediante un camión cisterna se procederá a realizar el riego de imprimación por todo el trazado del carril bici. A continuación, extenderá la mezcla bituminosa en caliente S-12 con un espesor de 4 cm.

- **FASE 5 EXTENSIÓN DE SLURRY CON EMULSIÓN DE BETÚN SINTÉTICO**

Tras completar la Fase 4, se procederá a la extensión de la capa de Slurry de color rojo oscuro. Dicha capa será de rodadura, que le dará al firme característica antideslizantes y protección.

- **FASE 6 PINTAR LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

Se procederá al pintado del carril bici y de la señalización horizontal según planos, mediante una maquina autopropulsada de pintura plástica.

- **FASE 7 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO**

Previamente a la colocación de la tierra vegetal, se procederá a la colocación en el margen, según planos, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm y una anchura de 50 cm

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico y con los cuatro cables, se colocan con una separación de 50 min de la cuneta para evitar posibles filtraciones de agua.

- **FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO**

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal y se nivel el resto de la zona, evitando pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado de manera manual.

- **FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO.**

Una vez finalizada las obras se procederá a la colocación del mobiliario urbanos y conexiones de red eléctrica oportunas.



ANEJO N.º16

RED DE DRENAJE Y ELÉCTRICA



Contenido

1. Introducción.	3
2. Descripción de la red de drenaje.	3
2.1. Cálculo del caudal de pluviales.....	3
2.2. Coeficiente de escorrentía.....	3
2.3. Superficie de la cuenca.....	3
2.4. Intensidad media de precipitación.	3
2.5. Tiempos de concentración.....	4
2.6. Cálculo de las dimensiones de la red.	4
2.7. Conclusión.	4
3. Red eléctrica.	4



1. Introducción.

El objetivo del siguiente anejo es el diseño del sistema de drenaje superficial que permita la evacuación de las aguas pluviales. Además se propone una red de eléctrica que satisfará la demanda lumínica.

Con este sistema se pretende evitar la acumulación de agua y los posibles problemas derivados.

2. Descripción de la red de drenaje.

Se proyecta una red de drenaje para cada zona de actuación, para la zona 1, para la zona 2 y para el carril bici.

Tanto para la zona 1 y zona 2, la conducción de aguas pluviales se producirá por debajo de la capa del pavimento y en cuanto el carril bici la conducción se producirá por encima del firme.

La circulación de las aguas se producirá por gravedad, hasta los sumideros existente en la zona, no se prevé la necesidad de construcción de otro sumidero dado a que la actual existente es capaz de satisfacer el desagüe de las mismas.

Se empleará cunetas de hormigón insitu o prefabricadas, a elección del Contratista, siempre que cumpla la normativa existente, siendo las dimensiones e inclinación igual o superior a las que aparezcan en este anejo.

Además se va a proyectar un drenaje trasdós del muro para la disminución de la presión del agua sobre la estructura. Se pondrá un colector de microperforado, sobre una cuna de grava que permita la filtración del agua para su posterior evacuación a la salida del túnel.

2.1. Cálculo del caudal de pluviales.

El método empleado es el método racional recogido en la Instrucción 5.2I.C. "Drenaje Superficial", que es una variante del método racional modificado. Conociendo el caudal que se tendrá que desaguar, se podrá calcular las dimensiones de la cuneta.

La expresión con la que se calculará el caudal es :

$$Q = \frac{C * S * I}{3}$$

Donde:

- Q (m³/s) : Caudal punta
- I (mm): máxima intensidad media en el intervalo de duración Tc, calculado en el Anejo Estudio Climatológico
- S(km²): Superficie de la cuenca hasta el punto de estudio
- C: coeficiente de escorrentía

2.2. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es la relación entre el volumen de lluvia neta y la lluvia total, por lo que tendrá que tomar valores comprendidos entre 0 y 1. La Dirección General de Carreteras propone para las obras de drenaje la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

Donde:

- Po: límite de escorrentía o límite de precipitación a partir de la cual empieza la escorrentía. Se toma como valor 1mm.
- Pd: precipitación total diaria en mm correspondiente al período de retorno calculado.

2.3. Superficie de la cuenca.

Como ya se ha visto en el Anejo Estudio Climatológico, se dispone de una cuenca de 15259 m², lo que equivale a 0,01526 km²

2.4. Intensidad media de precipitación.

Como ya se ha visto en el Anejo Estudio Climatológico, se ha calculado siendo el resultado Id: 5,301 mm/h



2.5. Tiempos de concentración.

El Tiempo de Concentración (T_c) es el tiempo que tarda en llegar al aforo la última gota de lluvia neta caída en el extremo más alejado de la cuenca que circula por escorrentía directa. Se podrá deducir de la siguiente fórmula:

$$T_c = 0,3 * \left(\frac{L}{\sqrt{J}} \right)^{0,76}$$

Donde:

- T_c (h): tiempo de concentración en horas
- L (km): longitud del cauce principal hasta la zona de estudio
- J (m/m): pendiente media hasta la zona de estudio

2.6. Cálculo de las dimensiones de la red.

Se ha propuesto de una cuneta de hormigón con las dimensiones una anchura de 0,5 metros, con las paredes con una inclinación 2H:1V, con una pendiente 0,5. Con un área de 0.03125 m²

Empleando las ecuaciones e información anteriormente expuestos tanto en este Anejo como en el Anejo del Estudio Climatológico, se procederá al dimensionamiento de la cuneta.

Zona	Q (m ³ /s)	Longitud (m)	Superficie (m ²)	Pendiente %	Pd	Po	C	I	Tc (h)
Zona 1	0,00695735	193	3967,31	1,5	127,22	1	0,99246261	5,30096421	0,191
Zona 2	0,00142733	126	813,91	1,5	127,22	1	0,99246261	5,30096421	0,138
Carril Bici	0,01837456	729	10477,779	1	127,22	1	0,99246261	5,30096421	0,566

Para dimensionar las cunetas se va a adaptar la fórmula de Manning

$$Q = \frac{A * S_o^{1/2}}{n} \quad A = \frac{n * Q}{S_o^{1/2}}$$

Donde:

- Q (m³/s) : caudal
- A (m²) : sección de la lámina de fluido



- S_o : pendiente de la solera del conductor
- n : coeficiente de Manning, para canales revestido con cemento con condiciones buenas es 0.016

	A min calculada		Área propuesta
Zona 1	0,000157427	✓	0,03125
Zona 2	3,22968E-05	✓	0,03125
Zona 3	0,000415769	✓	0,03125

2.7. Conclusión.

Se ha verificado que la cuneta propuesta satisface las necesidades de evacuación de aguas, se ha tomado esta cuneta por ser de medidas convencionales que favorecerá a la disminución de su coste si se pretende usar prefabricado.

Para conectarlo con los sumideros existente se pondrá rejillas sumideros y/o arquetas a la altura de los sumideros existentes para proceder a su evacuación. Con respecto a la zona 1 y 2, en caso de no ser posible esta conexión se procederá a la evacuación de las aguas uniéndola a la red de drenaje de las vías del tren.

3. Red eléctrica.

Se va a localizar en el margen opuesto al de la cuneta, en caso de no ser posible se va a poner a una separación de 0,5 metros, y la conexión con la red existente se procederá por las arquetas de electricidad o en su defecto a una farola actualmente existe. Según el plano de Redes que aparece en el DOCUMENTO N.º 2

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RZ1-K reacción al fuego clase Cc1-s1b,d1,a1 con conductores de cobre de 10 mm² de sección siendo su tensión signada de 0,6/1 kV. Cumpliendo con la normativa vigente ITC-BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Dicho cableado será recubierto por un tubo protector polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor a 250N de color rojo

ANEJO Nº17: GESTIÓN DE RESIDUOS



Indice

1.	Contenido del documento.....	3
2.	Agentes intervinientes.....	3
2.1.	Identificación.....	3
2.1.1.	Poseedor de residuos (constructor)	3
2.1.2.	Gestor de residuos.....	3
2.2.	Obligaciones	3
2.2.1.	Productor de residuos (promotor).	3
2.2.2.	Poseedor de residuos (constructor).	4
2.2.3.	Gestor de residuos.....	4
3.	Normativa y Legislación aplicable.	5
3.1.	Gestión de residuos.....	5
4.	Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en obra.....	6
5.	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.	7
6.	Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.	9
7.	Operación de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.	9
8.	Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.	10
9.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.	11
10.	Determinación del importe de la fianza.	12



1. Contenido del documento.

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. Agentes intervinientes.

2.1. Identificación.

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en el campus universitario de La Coruña.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Eduardo S.L.
Proyectista	Eduardo Benito Orozco Duarte
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 2.528.292,19€.

2.1.1. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.2. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor).

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso,



en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban con relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el

documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades,



en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. Normativa y Legislación aplicable.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española

3.1. Gestión de residuos.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997



Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros



5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,00	0,000	0,000
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	104,210	104,210
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	2,397	2,179
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,003	0,005
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	14,141	6,734
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,007	0,005
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	2,155	2,873
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,541	0,902



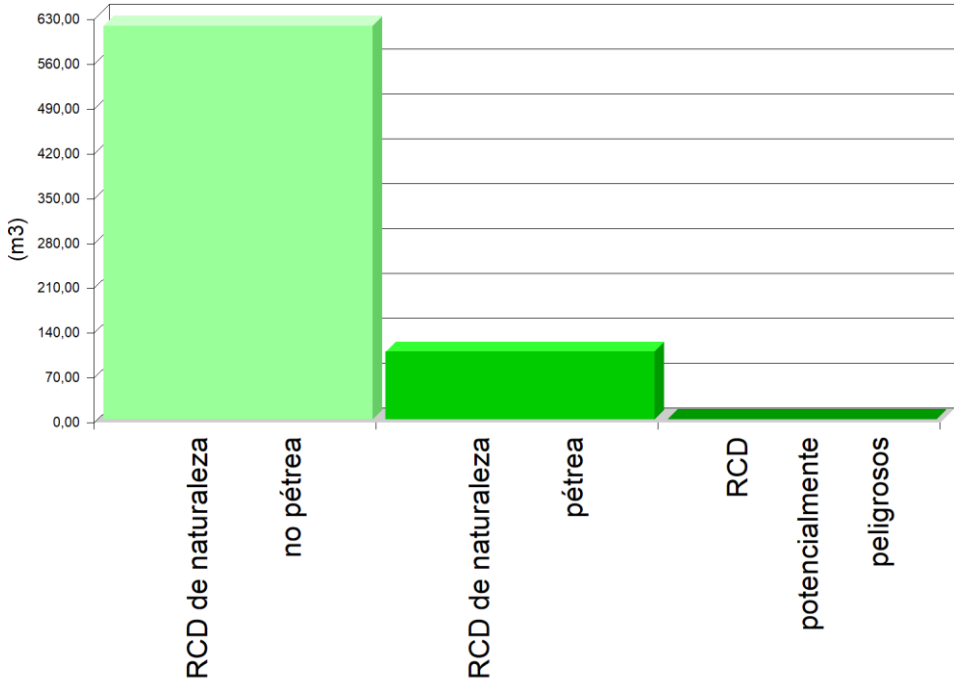
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,007	0,007
7 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	498,186	332,124
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	249,093	166,062
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	12,873	8,582
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,697	0,436
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	145,811	97,207
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,106	0,118
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,096	0,107
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,030	0,050
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,183	0,122

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

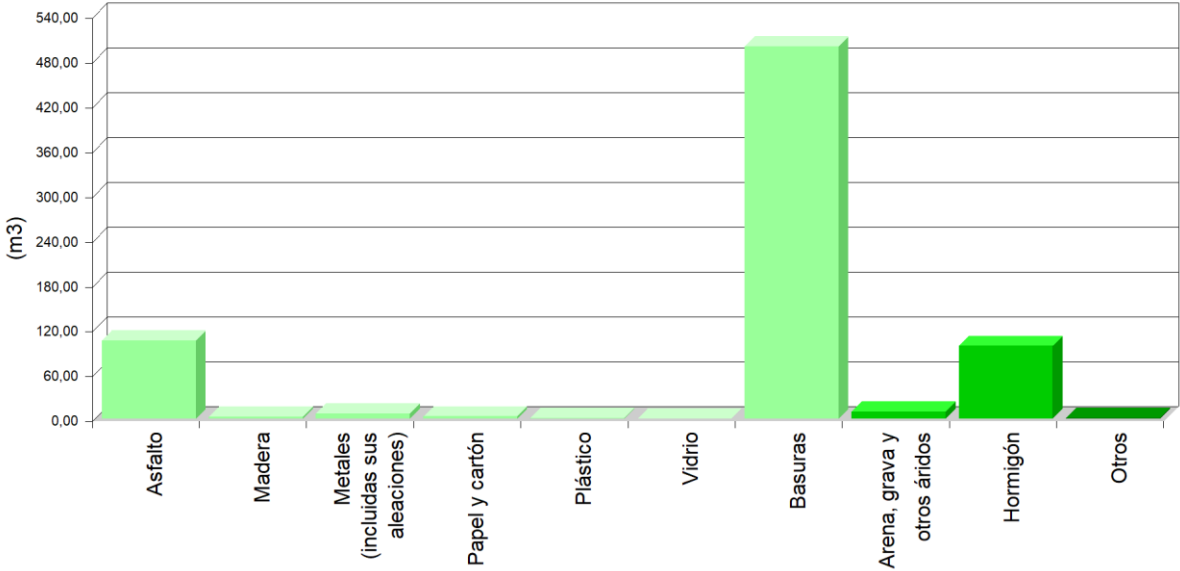
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	-21.137,118	-8.731,828
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	104,210	104,210
2 Madera	2,397	2,179
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	14,151	6,743

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
4 Papel y cartón	2,155	2,873
5 Plástico	0,541	0,902
6 Vidrio	0,007	0,007
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	747,279	498,186
RCD de naturaleza pétre		
1 Arena, grava y otros áridos	13,570	9,018
2 Hormigón	145,811	97,207
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,415	0,396

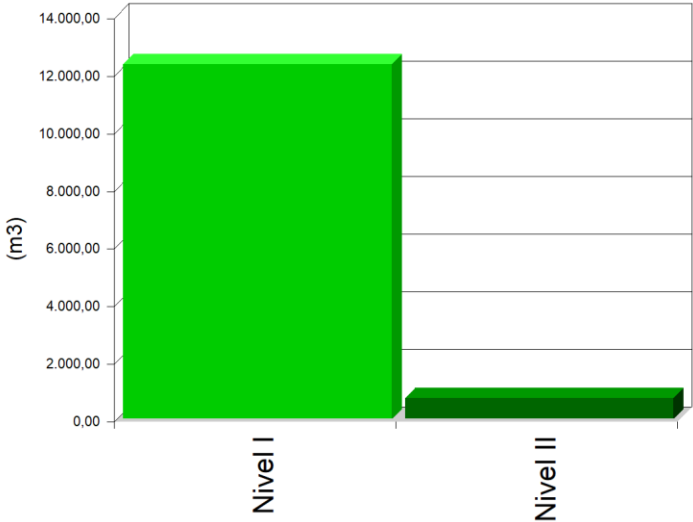
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. Operación de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación con el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	21.137,118	8.731,828
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	33.673,024	21.045,640
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	104,210	104,210
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2,397	2,179
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,003	0,005
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	14,141	6,734
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,007	0,005
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2,155	2,873
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,541	0,902
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,007	0,007
7 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	498,186	332,124
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	249,093	166,062
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	12,873	8,582
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,697	0,436
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	145,811	97,207
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,106	0,118

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,096	0,107
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,030	0,050
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,183	0,122
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNP: Residuos no peligrosos RP: Residuos peligrosos					

8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.



TIPO DE RESIDUO	TOTAL, RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	145,811	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	14,151	2,00	OBLIGATORIA
Madera	2,397	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,007	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,541	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	2,155	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:



- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. Determinación del importe de la fianza.

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 2.528.292,19€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	21.137,118	8.731,828	4,00		
Total Nivel I				34.927,312 ⁽¹⁾	1,38
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	159,381	106,225	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	870,740	615,101	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,415	0,397	10,00		
Total Nivel II				7.217,23 ⁽²⁾	0,29
Total				27.710,08	1,10
Notas:					
⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€.					
⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					



B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	3.792,44	0,15
TOTAL:	23.917,64€	0,95

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte

APÉNDICE 1: PRESUPUESTO



CONTENIDO

MEDICIONES.....	15
CUADRO DE PRECIOS N.º 1.....	15
CUADRO DE PRECIOS N.º 2.....	16
PRESUPUESTO.	17



1. Mediciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
GVA020	M³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	
			Total m³ : 2.000,000
GVB020	M³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.	
			Total m³ : 2.000,000
GRA020	M³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
			Total m³ : 135,000
GRB020	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Total m³ : 135,000
GTA020	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
			Total m³ : 300,000

2. Cuadro de precios Nº 1

N.º	Designación	
GVA020	m³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	
		Total Partida 4,22 €
		CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
GVB020	m³ Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.	
		Total Partida 8,39 €
		OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

GRA020 m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

Total Partida 5,13 €
CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

GRB020 m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Total Partida 8,64 €
OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

GTA020 m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

Total Partida 4,80 €
CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS



3. Cuadro de precios N.º 2

GVA020	m³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	
		Maquinaria	4,02 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		6 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m³	4,35

Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³

GVB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.	
		Maquinaria	7,99 €
		Medios auxiliares	0,16 €
		6 % Costes indirectos	0,49 €
		Total por m³	8,64

Son OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³

GRA020	m³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
		Maquinaria	4,88 €
		Medios auxiliares	0,10 €
		6 % Costes indirectos	0,30 €
		Total por m³	5,28

Son CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m³

GRB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria	8,23 €
		Medios auxiliares	0,16 €
		6 % Costes indirectos	0,50 €
		Total por m³	8,89

Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³

GTA020	m³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
		Maquinaria	4,57 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		6 % Costes indirectos	0,28 €
		Total por m³	4,94

Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³



4. Presupuesto.

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
GVA020 M³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.			
	Total m³ : 2.000,000	4,35 €		8.700,00 €
GVB020 M³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.			
	Total m³ : 2.000,000	8,64 €		17.280,00 €
GRA02 0 M³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.			
	Total m³ : 135,000	5,28 €		712,80 €
GRB02 0 M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	Total m³ : 135,000	8,89 €		1.200,15 €
GTA020 M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
	Total m³ : 300,000	4,94 €		1.482,00 €
Total:				29.374,95 €

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte



ANEJO N.º 18

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD



CONTENIDO

MEMORÍA

PLANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PRESUPUESTO



MEMORIA



Contenido

1. Descripción de la obra y datos generales.....	4	5.1.10. Desplome de tierras, objetos o materiales.....	12
1.1. Descripción del proceso constructivo.....	4	5.1.11. Golpes.....	12
1.1.1. Proceso constructivo Zona 1.....	4	5.1.12. Incendios.....	12
1.1.2. Proceso constructivo Zona 2.....	4	5.1.13. Riesgos por agentes atmosféricos.....	13
1.1.3. Proceso constructivo Carril bici.....	5	5.1.14. Sobreesfuerzos musculares.....	13
1.2. Datos generales del proyecto y de la obra.....	6	5.1.15. Proyección de partículas.....	13
1.3. Consideraciones.....	6	6. Equipos técnicos.....	13
2. Derechos y obligaciones.....	6	6.1. Maquinaria en general.....	13
3. Principios básicos de la actividad preventiva de la obra.....	9	6.2. Maquinaria móvil con conductor.....	14
3.1. Justificación de la necesidad del estudio de seguridad y salud.....	9	6.3. Retroexcavadora con martillo rompedor.....	17
3.2. Centros asistenciales y teléfonos de interés.....	9	6.4. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.....	17
4. Disposiciones de higiene y bienestar.....	9	6.5. Bulldozer sobre cadenas.....	18
4.1. Actuaciones previas.....	9	6.6. Fresadora en frio compacta.....	18
4.2. Ropa de trabajo.....	9	6.7. Rodillo vibrantes tándem autopropulsado.....	19
4.3. Instalaciones de higiene y bienestar.....	10	6.8. Camión bañera.....	19
4.4. Vestuario.....	10	6.9. Equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5.....	20
4.5. Medicina preventiva.....	10	6.10. Compresor con martillo neumático.....	20
4.6. Formación en materia de seguridad y salud.....	10	6.11. Camión cisterna para riego.....	21
5. Riesgos.....	11	6.12. Máquina autopropulsada de pintura.....	21
5.1. Riesgos profesionales.....	11	6.13. Extendedora.....	22
5.1.1. Agentes biológicos.....	11	6.14.....	22
5.1.2. Agentes químicos.....	11	6.15. Equipo y elementos auxiliares para soldaduras.....	22
5.1.3. Ruido.....	11	6.16. Grupo electrógeno.....	23
5.1.4. Vibraciones.....	11	6.17. Motosierra a gasolina.....	23
5.1.5. Microclima laboral (frío/calor).....	11	6.18. Desbrozadoras.....	24
5.1.6. Contacto eléctrico directo e indirecto.....	11	6.19. Andamiaje tubular normalizado.....	24
5.1.7. Cortes.....	12	6.20. Vibrador de hormigón eléctrico.....	26
5.1.8. Caídas.....	12	7. Protecciones individuales.....	27
5.1.9. Atrapamientos.....	12	7.1. Contra caídas de altura.....	27
		7.1.1. Absorbedor de energía.....	27
		7.1.2. Arnés anticaídas con un punto de amarre.....	27
		7.2. Para el cuerpo.....	28
		7.2.1. Mono de protección.....	28



7.2.2.	Chaleco de alta visibilidad.....	28
7.2.3.	Par de rodilleras con la parte delantera elástica.....	29
7.3.	Para la cabeza.....	29
7.3.1.	Casco de protección.....	29
7.4.	Para las manos y los brazos.....	29
7.4.1.	Guantes contra riesgos mecánicos	29
7.4.2.	Guantes para soldadores	30
7.4.3.	Para las vías respiratorias	30
7.5.	Para los oídos.....	31
7.6.	Juego de orejeras	31
7.7.	Para los Ojos y la cara.....	31
7.7.1.	Gafas de protección	31
7.7.2.	Máscara de protección facial para soldadores.	32
7.8.	Para los pies y las piernas	32
7.8.1.	Botas altas de protección	32
8.	Protecciones colectivas.....	33
8.1.	Delimitación y protección de bordes de excavación	33
8.2.	Protección de excavación de pilotes.....	34
8.3.	Protección perimetral de bordes de forjado.	34
8.4.	Protección de extremos de armaduras	35
8.5.	Protección eléctrica	35
8.6.	Vallado provisional de la zona de actuación	36
8.7.	Señalización provisional de obras	37
9.	Documentos que integran este estudio.....	37



1. Descripción de la obra y datos generales.

El principal objetivo de la obra es la construcción de un falso túnel sobre las vías del tren situada en el campus de Elviña, creando un parque lineal en la zona, además se busca una mejora del carril bici actual y una mejor conexión con el campus creando dos ramales.

1.1. Descripción del proceso constructivo

Para la ejecución del falso túnel sobre las vías ferroviarias se ha plantado dos tipologías diferentes debido a las características del terreno existente, siendo la zona 1 una relieve mas pronunciado y la zona 2 una zona más llana.

1.1.1. Proceso constructivo Zona 1

- FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Limpieza y desbroce del terreno sobre el que se ejecutará el movimiento de tierras, talado de árbol Adecuación de las zonas de acopio.

- FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

- FASE 2 PERFORACIÓN DE LOS PILARES IMPARES

Con la perforadora se irán perforando los pilares impares de un lado de la vía ferroviaria, y posteriormente con los pilares impares del lado opuesto.

- FASE 3 PERFORACIÓN DE LOS PILARES PARES

Con la perforadora se irán perforando los pilares impares de un lado de la vía ferroviaria, y posteriormente con los pilares impares del lado opuesto.

- FASE 4 VIGA DE ATADO Y RELLENO TRASDOS

Una vez finalizada la ejecución de los pilares pares, se procederá a realizar la viga de atado en la cabeza para posteriormente rellenar en caso de ser necesario el trasdós hasta la cota de 39.

- FASE 5 COLOCACIÓN DE LOS ANCLAJES PASIVOS

Una vez que ya este relleno y compactado el relleno en caso de ser necesario, se colocan los anclajes pasivos, cada 2.4 metros o lo que es lo mismo cada 1 cada tres pilotes.

- FASE 6 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA

Una vez ejecutada y fraguada la viga de atado se procede a la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa prefabricada se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer in situ dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

- FASE 7 COLOCACION DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.

Sobre dicha tela se procede al adoquinado, con los adoquines en celosía, en los cuales se añadirá tierra vegetal para su semillado.

- FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO

Previamente a la colocación de la tierra vegetal, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico.

- FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de las pantallas de pilote y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado.

- FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOVILIARIO URBANO.

Una vez finalizada la Fase 9, se procede a la colocación de los bancos, farolas y vallas de seguridad.

1.1.2. Proceso constructivo Zona 2

- FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO



Limpieza y desbroce del terreno sobre el que se ejecutará el movimiento de tierras, talado de árbol Adecuación de las zonas de acopio.

- **FASE 1: MOVIMIENTO DE TIERRA**

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

Se procede a la excavación de una zanja de 4 metros de anchura y de 1 metro de profundidad para la colocación de la zapata.

- **FASE 2 EJECUCIÓN CIMENTACIÓN ZAPATA CORRIDA**

Una vez que está realizada la zanja se procede a la primera capa de hormigón, llamada hormigón de limpieza con un espesor de 10 cm.

Posteriormente se procede a la colocación de la armadura de la zapata para proceder a su hormigonado. El hormigonado se hará 4 en coladas de 21 cm, para evitar un aumento de temperatura en el núcleo que provoque a la larga fisuración y retracciones. Se utiliza el terreno como medio de encofrado para ahorrar costes.

- **FASE 3 EJECUCIÓN DE MURO DE CANTO VARIABLE.**

Una vez transcurrido 28 días desde la última colada de la zapata, cuando el hormigón ya haya alcanzado la mayor parte de su resistencia, se coloca la armadura del muro y a continuación se procede a la colocación del encofrado centrado en la zapata y de manera que en la parte superior el espesor sea de 25 cm y en su base 75cm.

El hormigonado se procederá de abajo arriba para evitar la segregación del hormigón, además se procederá a hacer coladas continuas de 5 metros, dejando la junta dilatación cada 5 metros.

- **FASE 4 COLOCACIÓN DE LA LOSA MACIZA**

Después de 28 días, se empezará con la colocación de la losa maciza prefabricada, mediante dos grúas de capacidad máxima 100t, para su posterior unión.

La losa prefabricada se puede recurrir a una losa prefabricada o en su defecto a la creación en obra y posterior colocación. Dado que no es posible cortar la vía ferroviaria no se puede hacer in situ dado a la imposibilidad de la colocación de la cimbra, o en su defecto al elevado coste de recurrir a una cimbra específica.

Se debe coincidir la colocación de la losa maciza en ambas zonas para evitar tener las grúas paradas y de ese modo ahorrar tiempo y dinero.

- **FASE 5 COLOCACIÓN DE TUBERÍA DRENANTE TRANSVERSAL EN LA BASE**

Se procederá a la colocación de una tubería microperforada que estará rodeada por una capa de grava que facilite la evacuación longitudinal de las aguas pluviales.

- **FASE 6 RELLENO TRASDOS DEL MURO**

Tras la colocación de la losa, se procede al relleno y compactación, se utilizará el material seleccionado procedente de la zanja y de las perforaciones. En caso de ser necesario se podrá acudir a canteras cercanas de la obra.

- **FASE 7 COLOCACION DE TELA ASFÁLTICA Y ADOQUINADO.**

Se coloca una tela asfáltica sobre la losa para proteger la estructura frente a la corrosión y a la agresión del agua.

Sobre dicha tela se procede al adoquinado, con los adoquines en celosía, en los cuales se añadirá tierra vegetal para su semillado.

- **FASE 8 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO**

Previamente a la colocación de la tierra vegetal, se procederá a la colocación a ambos márgenes, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm.

A ambos márgenes se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico.

- **FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO**

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal detrás de los muros y se nivel el resto de la zona, evitando pues pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado.

- **FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOVILIARIO URBANO.**

Una vez finalizada la Fase 9, se procede a la colocación de los bancos, farolas y vallas de seguridad.

1.1.3.Proceso constructivo Carril bici

- **FASE 0: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Limpieza y desbroce del terreno sobre el que se ejecutará el movimiento de tierras, talado de árbol Adecuación de las zonas de acopio.

- **FASE 1: DEMOLICIÓN DE FIRME**

Se procederá a la retirada el pavimento existente del carril bici, se procederá la extracción de la capa superficial con una profundidad de 6 cm, aprovechando la base de la actual, en el que caso de la zona hormigonada se procederá al levantamiento del hormigón completamente



- FASE 2: MOVIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

Retirada de la capa de tierra vegetal sobre la zona de movimiento de tierras. con bulldozer y pala cargadora.

- FASE 3 EXTENSIÓN DE LA CAPA DE ZAHORRA

Mediante un bulldozer y un rodillo compactador se procederá a la extensión de la capa de zahorra con un espesor de 25 cm, con una anchura de 3 metros.

La extensión de la capa de zahorra se procederá en el nuevo trazo y en aquel trazado que actualmente sea de hormigón.

- FASE 4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Mediante un camión cisterna se procederá a realizar el riego de imprimación por todo el trazado del carril bici. A continuación, extenderá la mezcla bituminosa en caliente S-12 con un espesor de 4 cm.

- FASE 5 EXTENSIÓN DE SLURRY CON EMULSIÓN DE BETÚN SINTÉTICO

Tras completar la Fase 4, se procederá a la extensión de la capa de Slurry de color rojo oscuro. Dicha capa será de rodadura.

- FASE 6 PINTAR LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se procederá al pintado del carril bici y de la señalización horizontal según planos.

- FASE 7 COLOCACIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y CABLEADO ELECTRICO

Previamente a la colocación de la tierra vegetal, se procederá a la colocación en el margen, según planos, una cuneta con una pendiente 2H:1V, siendo la profundidad de 12,5 cm.

En el margen opuesto se procederá a la colocación del tubo corrugado rojo de diámetro de 10 cm para el cableado eléctrico.

- FASE 9 EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL, SEMILLADO Y ARBOLADO

Se coloca 1m de espesor de tierra vegetal y se nivel el resto de la zona, evitando pendiente exageradas o poco naturales. Para esta labor con un bulldozer es suficiente.

Posteriormente a la extensión de tierra vegetal se procede al semillado del césped y al arbolado.

- FASE 10 COLOCACIÓN DEL MOVILIARIO URBANO.

Una vez finalizada la Fase 9, se procede a la colocación de los bancos, farolas y vallas de seguridad.

1.2. Datos generales del proyecto y de la obra.

- Título del proyecto: Humanización de la zona del Campus de Elviña.
- Situación: Campus de Elviña, La Coruña
- Presupuesto de ejecución material : 2.528.292,19€
- Duración estimada: 12 meses.

1.3. Consideraciones.

- Condiciones de los accesos a la obra:

Cuenta con acceso rodado sin ningún tipo de dificultad, ya que la calle se intersecta a ambos lados con otras calles, en la que se permite el tráfico rodado.

- Presencia de tráfico rodado y peatones:

Se habilitarán zonas de paso para peatones y coches en los portales y portalones de los edificios que les conducirán al exterior de la zona de obras.

- Condiciones climáticas y ambientales:

La obra se encuentra localizada en el Concello de La Coruña, provincia de Coruña, zona con clima atlántico, no se prevén temperaturas de trabajo extremas, ni condiciones climáticas especiales adversas.

2. Derechos y obligaciones.

Se ha consultado la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en la cual en el Capítulo III explica y detalla los derechos y obligaciones a cumplir.

Artículo 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de



su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Artículo 15. Principios de la acción preventiva.

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Artículo 16. Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente. Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de



prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2 bis. Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la

seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

Artículo 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Artículo 19. Formación de los trabajadores.

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

2. La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por



la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores

3. Principios básicos de la actividad preventiva de la obra.

3.1. Justificación de la necesidad del estudio de seguridad y salud.

En cumplimiento de lo recogido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se elabora el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

La obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud viene marcado por el artículo 4 del Real Decreto mencionado anteriormente, donde se indica lo siguiente:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de Seguridad y salud en los proyectos de obras que se den alguno de los supuestos:
 - a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450 mil euros.
 - b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
 - d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En definitiva como en este proyecto el presupuesto es superior a 450 mil euros se es obligatorio la redacción del Estudio de Seguridad y Salud.

3.2. Centros asistenciales y teléfonos de interés

Como centros médicos de urgencias se señalan:

- Casa del Mar - Centro de Salud (A Coruña)
Av. Ejército 2
- Hospital universitario A Coruña
As xubias 84
981 178 000
- Servicio de ambulancias 061
- Emergencias 112

- Policía local de Coruña
Calle Tuy 21 15002 A Coruña
981-184-225

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra durante el periodo de los trabajos y en un sitio visible para todo el personal.

El traslado de los posibles accidentados en la obra, se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto desde la obra al Centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos.

4. Disposiciones de higiene y bienestar

4.1. Actuaciones previas

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.

Se delimitarán exactamente todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Al instalar la maquinaria a emplear, se consultarán las normas NTE-IEB y NTE-IEP (Instalaciones de electricidad: Baja Tensión y Puesta a Tierra respectivamente). Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

4.2. Ropa de trabajo

La empresa facilitará gratuitamente a los trabajadores ropa de trabajo que permita una fácil limpieza y sea adecuada para hacer frente a los rigores climáticos. Su utilización será obligatoria. En los trabajos especiales, que por la suciedad hagan que se produzca un deterioro más rápido en las prendas de trabajo, se repondrán éstas con independencia de la fecha y la duración prevista. Cuando el trabajo se realice en medios húmedos, los trabajadores dispondrán de calzado y ropa adecuados.

La presencia en el recinto de trabajo del personal técnico y directivo o incluso de simple visitantes, no les exime de la obligatoriedad del uso del casco protector o prendas de trabajo, si el caso lo requiriese.



4.3. Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales de obra relacionadas con la higiene y bienestar, se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en la Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Para albergar estas instalaciones se utilizarán casetas a base de módulos prefabricados. Desde el comienzo de las obras, se procederá a comprobar el cumplimiento de la normativa que les afecta, haciendo los cambios que se estimen oportunos para el cumplimiento de la misma.

4.4. Vestuario

Los vestuarios serán de fácil acceso, su situación será lo más cercana posible a la zona de entrada a la obra, así como lo más alejada posible de las vías de tránsito por la obra de la maquinaria y camiones, e independientes de cualquier otro módulo o caseta y no podrá utilizarse como almacén de materiales o herramientas, para favorecer la limpieza de la zona.

El vestuario estará limpio y en condiciones de utilización y habitabilidad dignas. Deberán proveerse de taquillas y perchas para colocación de la ropa del personal, siendo de especial importancia que existan lugares diferenciados para guardar la ropa de trabajo y la ropa de calle de los trabajadores, haciéndose especial mención en aquellos casos en los que haya trabajadores que se vean sometidos al trabajo con sustancias tóxicas o peligrosas, para conseguir una mayor higiene en la zona de vestuarios, así como asientos corridos y sistema calefactor durante el invierno.

- Superficie de 1,2 m² por trabajador.
- 1 taquilla por trabajador.

4.5. Medicina preventiva

Se establecerán las medidas precisas para la implantación de un sistema sanitario para la prevención de enfermedades profesionales, en función de los riesgos posibles y la atención de primeros auxilios en la propia obra, para lo cual se dispondrá en la oficina de obra de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se deberá informar en la Obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Servicios propios, Mutuas Patronales y Mutualidades Laborales y Ambulatorios, etc., a donde deben ser trasladados los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la Obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados, para servicio de urgencias, taxis, ambulancias, etc., al objeto de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros respectivos.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá presentar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que se repetirá en el período de un año. El reconocimiento comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de

sedimentos en la orina, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria y velocidad de entrosedimentación, así como un examen psicotécnico elemental.

En la oficina administrativa de obra, existirá un BOTIQUÍN fijo, señalizado en el exterior mediante un cartel de amplia visibilidad, cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo y amoníaco
- Gasa estéril y algodón hidrófilo
- Vendas y esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Analgésicos
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua y hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla y hervidor
- Agujas para inyectables
- Termómetro clínico

El material del botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material usado.

4.6. Formación en materia de seguridad y salud

Se debe garantizar que todo trabajador reciba una formación en materia de seguridad y salud en cuanto al artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

En el artículo 24 de dicha ley se determina que las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajos deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa.

Dichos trabajadores recibirán una formación suficiente y adecuada a las características del puesto de trabajo que desempeñen, así como sus medidas de protección.

Se nombrará un delegado de prevención que será designado por y entre los representantes del personal adscrito al centro de trabajo, con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se impartirá por medio de personal cualificado formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de obra y se señalarán las especificaciones sobre los riesgos a tener en cuenta, así como las correspondientes medidas preventivas y de seguridad.



5. Riesgos

5.1. Riesgos profesionales

5.1.1. Agentes biológicos

El incorporar microorganismos patógenos (para el hombre) durante la realización de trabajos, ya sea por inoculación a través de cortes y/o pinchazos, por inhalación, al respirar virus o bacterias, o por contacto, es un riesgo presente en los trabajos de construcción:

En los trabajos del campo existe siempre el riesgo de picaduras y mordeduras.

- Por inhalación de bioaerosoles (dispersiones de partículas de tamaño muy reducido constituidas por microorganismos: bacterias, hongos o sus esporas) en trabajos de perforación o excavación.
- En los trabajos de demolición, por la inhalación de los elementos reproductores del hongo histoplasma que puede desarrollar una histoplasmosis.
- El incorporar microorganismos patógenos para el hombre durante la realización de trabajos, ya sea por inoculación a través de cortes y/o pinchazos, por inhalación, al respirar virus o bacterias, o por contacto, es un riesgo presente en los trabajos de construcción.
- En los trabajos del campo existe siempre el riesgo de picaduras y mordeduras.

5.1.2. Agentes químicos

Estos riesgos incluyen la posibilidad de afecciones producidas por inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud:

- En la manipulación del cemento, por su contenido en cromo, cobalto y aditivos especiales para su fraguado.
- Por la inhalación de vapores de los disolventes en la aplicación de recubrimientos de pintura por medios manuales o mediante pistola de aire comprimido.
- Por la inhalación de polvo fino de madera y vapores de los barnices y lacas de recubrimiento en las operaciones de lijado y corte de maderas.

5.1.3. Ruido

Se trata de la posibilidad de lesiones auditivas por exposición a un nivel de ruido superior a los límites admisibles. Cuando exista esta problemática, se deberá hacer lo establecido en el RD 1316/89 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo:

- En el uso de motocompresores y martillos neumáticos.
- En el trabajo al unísono de varias máquinas, por el empleo de elementos auxiliares en operaciones de demolición y excavación

5.1.4. Vibraciones

Se consideran situaciones de riesgo todos los movimientos transmitidos al cuerpo humano por estructuras sólidas que sean capaces de producir un efecto nocivo o provocar cualquier molestia:

- En la utilización de martillos neumáticos.
- En la utilización de vibradores de hormigón.
- En la planta procesadora de áridos, desde donde

5.1.5. Microclima laboral (frío/calor)

Existe riesgo de frío o calor en actividades como la construcción, ya que se realizan a la intemperie. La temperatura ambiente no sólo puede producir una insatisfacción al trabajador, sino que también puede provocarle lesiones o principios de congelamiento en bajas temperaturas, o golpe de calor en altas temperaturas.

Estos cambios de temperaturas, dependerán de la época de trabajo y del lugar geográfico en que se desarrolle la actividad constructiva.

5.1.6. Contacto eléctrico directo e indirecto

Los trabajadores pueden estar expuestos al peligro de daños por descarga eléctrica al entrar en contacto con maquinarias portátiles, cables, equipos, etc., sometidos a tensión eléctrica y en los que se producen fallos en el aislamiento o instalaciones incorrectas.

Por ejemplo: conexiones, cables y enchufes en mal estado, regletas, cuadros de comandos, bornes, líneas eléctricas, transformadores, motores eléctricos, lámparas, soldadura eléctrica, etc. Dentro de la construcción las situaciones con mayor riesgo de contacto eléctrico son

El uso de maquinaria portátil y herramientas eléctricas (mesa de sierra, perforadora, etc.).

- Por las instalaciones provisionales en las proximidades de la zona de trabajo.
- En operaciones de soldadura eléctrica en recintos muy conductores, como estructuras metálicas, o ambientes húmedos, se pueden provocar descargas que en trabajos en altura pueden ocasionar caídas.
- En máquinas en general.
- En cables y conductores eléctricos.
- En trabajos cercanos a conductores de alta tensión.



5.1.7. Cortes

Al igual que los golpes, el riesgo de sufrir cortes con objetos, herramientas o útiles de trabajo está presente en todos los puestos de trabajo así como en las zonas de tránsito en una obra.

La posibilidad de lesión por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas o útiles manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelas, aristas vivas, herramientas accionadas, ventiladores, taladros, tornos, sierras, cizallas, fresas, etc., depende generalmente del correcto uso de estas herramientas, de su mantenimiento, de la formación que hayan recibido los operarios y del orden y la limpieza de la industria.

5.1.8. Caídas

Cuando se realizan trabajos en zonas elevadas sin protección adecuada, como barandillas, antepechos, muros, barreras, redes, etc. existe el riesgo de caídas a distinto nivel o desde máquinas útiles y en huecos existentes en pisos y zonas de trabajo, como por ejemplo: escaleras de peldaños, escaleras fijas, escaleras de mano, plataformas, altillos, pasarelas, fosos, muelles de carga, estructuras y andamios, zanjas, cajas y cabinas de camión, árboles, postes, etc. Dentro del proceso constructivo el riesgo de caídas se concreta en las siguientes situaciones:

- Caídas durante la ejecución de trabajos de encofrado, desencofrado, colocación de ferralla y hormigonado.
- Caídas desde andamios o plataformas de trabajo.
- Caídas desde el tablero durante la colocación de la barandilla y el pavimento de madera.
- Caídas por desplazamiento sobre encofrados o elementos poco resistentes.
- Caídas durante las tareas de cobertura de elementos horizontales y verticales con materiales diversos, como mortero, pétreos, etc.
- Caídas durante las operaciones de maquinaria para el movimiento de tierras, como palas cargadoras, retroexcavadoras, etc.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Caídas durante las operaciones de mantenimiento sobre plataformas de trabajo.

5.1.9. Atrapamientos

En el sector de la construcción existe el riesgo de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, transportadores, mecanismos en movimiento, cadenas en arrastre, vuelco de carretillas elevadoras, etc. Las operaciones que entrañan este riesgo son en especial:

- Las operaciones de recepción de cargas.
- En la descarga y traslado de materiales.
- Por atrapamiento entre los elementos móviles sin proteger de los mecanismos de elevación y descenso (plataformas, montacargas, poleas, etc.)
- En las operaciones de mantenimiento de máquinas, por atrapamiento entre sus partes móviles o por movimientos inesperados.

- En la circulación y ejecución de trabajos.
- Por sobrecarga de elementos de izaje.

5.1.10. Desplome de tierras, objetos o materiales

El peligro existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de pisos por sobrecarga, tierras en cortes o taludes, zanjas, galerías de minas, etc.

También existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación como materiales en estanterías, piezas cerámicas en fachadas, lámparas y aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, barandillas sin rodapié sobre zonas de trabajo o paso, etc. De igual modo en las tareas de encofrado y desencofrado puede ocurrir el desplome de elementos como puntales, tableros, bovedillas, etc. o bien en los forjados por el hundimiento por sobrecarga de material acumulado. En el momento del hormigonado puede haber hundimiento de zonas por mala colocación de elementos de alivianado o falta de apuntalamiento. Por último en los trabajos de excavación y/o zanjeo para cimentaciones o conducciones.

5.1.11. Golpes

El riesgo de darse golpes con objetos, ya sean móviles o inmóviles, o de recibir golpes de éstos, es muy alto en la actividad constructiva, ya sea por el uso de herramientas manuales, sobre todo de percusión, trabajo con máquinas que disponen de desplazamientos propios, invasión de la zona de paso por algunas partes salientes de materiales o máquinas, estrechamiento de zonas de paso, vigas o de conductos a baja altura, insuficiente iluminación de la zona de trabajo y/o tránsito, etc.

5.1.12. Incendios

La gran cantidad de siniestros que se producen y el elevado porcentaje de pérdidas personales y materiales que normalmente ocasionan, obliga a considerar en profundidad el problema de la lucha contra incendios, existiendo la necesidad de evaluar este riesgo y tomar las medidas oportunas para su prevención.

Los riesgos y causas son los siguientes:

- El riesgo de que el incendio se inicie o se propague: la mayoría de incendios tienen su origen en la no adopción de medidas simples de prevención.
- Las consecuencias materiales propias y a terceros: se debe determinar la peligrosidad de la obra, su ubicación, la cercanía de vecinos, etc., para tratar de que, si se produce un incendio, sean mínimas las pérdidas materiales propias y no se vean afectados terceros.
- Las consecuencias humanas: cuando se inicia un incendio, el evitar daños a personas de la empresa o ajenos a la misma dependerá fundamentalmente de la existencia del plan de autoprotección y de cómo se ejecutó éste.



- Dentro del sector de la construcción el riesgo de incendios aparece en especial:
⇒ En las operaciones de soldadura.
- En las zonas de corte o lijado de maderas y de acopio de materiales combustibles (viruta, serrín, colas de impacto, barnices, etc.) unido a una elevada carga térmica, supone un considerable riesgo de incendio.
- Por repostar combustible.
- En los cambios de lubricante de las máquinas y vehículos.
- En el uso de vehículos con mantenimiento deficiente o pérdidas de combustible.
- En instalaciones provisionales de obra, cuyos cables provoquen chispas debido a su estado.
- Por el uso incorrecto de equipos de soldadura oxiacetilénica.
- En la acumulación de carga de fuego sin control (sacos de papel, restos de madera, palets, etc.).
- En depósitos precarios de materiales de terminación, como madera de revestimiento, moquetas, pinturas, solventes, etc.

5.1.13. Riesgos por agentes atmosféricos

Se consideran los riesgos que puedan provocar situaciones atmosféricas por:

- El efecto mecánico del viento.
- Tormentas con aparato eléctrico.
- Efecto del hielo, la nieve, la lluvia y el calor.

5.1.14. Sobre esfuerzos musculares

La ergonomía espacial o geométrica se centra en la relación entre el hombre y las condiciones métricas de su trabajo.

Algunas operaciones (transporte de piezas, levantamiento de materiales, etc.) exigen sobre esfuerzos musculares repetidos que pueden generar lesiones en el trabajador, por lo que es conveniente el uso de elementos mecánicos o hidráulicos de elevación y transporte que eviten tal situación.

Por otra parte un sobre esfuerzo accidental o mal ejecutado suele ser el responsable en muchos casos de lesiones al trabajador. Para evitarlo es aconsejable el uso de una técnica adecuada de manipulación de cargas para no lastimar las articulaciones o la columna vertebral del trabajador. Las posibles lesiones músculo esqueléticas y/o la fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física de individuo, están presentes en tareas como el manejo de cargas a brazo, el amasado, el lijado manual, los enyesados o la mecánica de mantenimiento.

5.1.15. Proyección de partículas

La proyección de partículas de los materiales sobre los que actúan las máquinas y herramientas que sirven para el desbaste, pulido o mecanizado de piezas metálicas, así como las que sirven para la erosión, trituración, mezclado, tamizado, etc. pueden incidir sobre el trabajador provocándose lesiones que pueden ser graves si inciden en los ojos, por ejemplo, con: virutas, chispas de amolado, soldadura o cortocircuito, esquirlas, astillas, etc. Especialmente dentro del sector de la construcción se detectan tales riesgos en:

- Las operaciones de corte de material (madera de encofrados, ferralla, etc.)
- El picado de hormigones mal ejecutados.
- La limpieza de encofrados de restos de material.
- La proyección de chispas durante las operaciones de soldado.
- Las operaciones de extendido de colas o pegamentos y de colocación de material (grapaspas, clavos, etc.)
- El corte con sierra circular de piedra







6. Equipos técnicos

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y de la obra en que se encuentran.

6.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL	
Requisitos exigibles a la máquina	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 	
Normas de uso de carácter general	
<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. 	



<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
Normas de mantenimiento de carácter general <ul style="list-style-type: none"> Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR

Requisitos exigibles al vehículo

- Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.

Requisitos exigibles al conductor

- Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Normas de uso de carácter general

- Antes de subir a la máquina:
 - Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.
 - El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.
 - Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.
- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.
 - Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.
 - Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.
 - Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.
 - Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
 - La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.
 - Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.
 - No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.

6.2. Maquinaria móvil con conductor







- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
 - Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
 - Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
 - Se circulará con la luz giratoria encendida.
 - Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
 - La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
 - Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
 - El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
 - No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
 - No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
 - No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
 - En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
 - Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.
- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.



Normas de mantenimiento de carácter general




- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
------	---------	-------------------------------

	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.



	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

6.3. Retroexcavadora con martillo rompedor

mq01exn050

Retroexcavadora sobre neumáticos, con martillo rompedor.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - La máquina se moverá siempre con el martillo recogido.
 - Se evitará que el martillo se sitúe por encima de las personas.
 - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
 - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
 - El martillo se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.4. Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos

mq01exn020

Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - La máquina se moverá siempre con la cuchara recogida.
 - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
 - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
 - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
 - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
 - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
 - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
 - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
 - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):



- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.5. Bulldozer sobre cadenas.

mq01doz010

Bulldozer sobre cadenas.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se evitará que la hoja de empuje se sitúe por encima de las personas.
 - Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
 - En operaciones con traíllas, el bulldozer no se desplazará a más de 5 km/h.
 - Para abatir árboles, se empujará en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del suelo.
- Al aparcar la máquina:
 - La hoja de empuje se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se inspeccionarán y repararán las cadenas en mal estado o desgastadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.6. Fresadora en frío compacta

mq11fre010

Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de anchura de fresado y hasta 30 cm de profundidad de fresado.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará el estado del encauzador que evita el rebose de material.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Nunca se desconectará la manguera bajo presión.
 - No se trabajará sobrepasando los límites de inclinación permitidos por el fabricante.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- No se permitirá subir a las cintas transportadoras para realizar operaciones de mantenimiento ni reparaciones.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.7. Rodillo vibrantes tándem autopulsado

mq02ron010

Rodillo vibrante tándem autopulsado.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se circulará por la vía pública, ya que la máquina no está diseñada para ello.
 - En trabajos próximos a zanjas y huecos, al menos 2/3 del rodillo permanecerán sobre material ya compactado.
 - Se girará el asiento en función del sentido de marcha.
 - Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
 - No se cambiará el sentido de marcha con la máquina en movimiento.
 - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
 - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
 - No se utilizará la máquina con el sistema de vibración conectado sobre suelos helados, sobre superficies duras como el hormigón o el asfalto compactado ni en las inmediaciones de edificios.
 - Se evitará subir o bajar bordillos.
 - No se trabajará en pendientes superiores al 30% con el sistema de vibración conectado ni al 40% con el sistema de vibración desconectado.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.8. Camión bañera

mq04cap040

Camión bañera.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Durante la carga y descarga, el conductor estará dentro de la cabina.
 - La carga y descarga del camión se realizará en lugares habilitados para ello.
 - El material quedará uniformemente distribuido en el camión.
 - Se cubrirá el material cargado con un toldo, que se sujetará de forma sólida y segura.
 - Cuando una pieza sobresalga del camión, se señalizará adecuadamente.
 - No se circulará con el volquete levantado.
 - Antes de levantar el volquete, se comprobará la ausencia de obstáculos aéreos y de trabajadores en el lugar de descarga, y se anunciará la maniobra con una señal acústica.

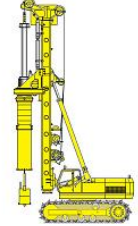
Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.









Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.


6.9. Equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5.

<p>mq03pii105</p> <p>Equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la actividad de pilotaje, el conductor se comunicará con el resto de trabajadores mediante señales visuales para no tener que quitarse la protección auditiva. ■ La operación de encamisado se realizará elevando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas. ■ Las camisas se almacenarán en posición horizontal. ■ No se apilarán más de dos camisas y se calzarán para evitar el deslizamiento. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se inspeccionarán y repararán las cadenas en mal estado o desgastadas. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. ■ [YIU005] Ropa de protección. ■ [YIO020] Juego de tapones. 	


6.10. Compresor con martillo neumático

<p>op00mar010</p> <p>Martillo.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ■ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>	
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	




	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad. ■ [YIU005] Ropa de protección. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [YIU050] Faja de protección lumbar. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. ■ [YIO020] Juego de tapones. 		

6.11. Camion cisterna para riego


mq02cia020 Camión cisterna equipado para riego.	
Normas de uso de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego. 	
Normas de mantenimiento de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	
Equipos de protección individual (EPI):	

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [YIO020] Juego de tapones.

6.12. Máquina autopropulsada de pintura


mq08war010 Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	
Normas de uso de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán pinturas con etiqueta ecológica, siempre que sea posible. 	
Normas de mantenimiento de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 	
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. ■ [YIU005] Ropa de protección. ■ [YIO020] Juego de tapones. 	

6.13. Extendedora

<p>mq11ext030</p> <p>Extendedora asfáltica de cadenas.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el acceso a la regla de extendido. ■ Todas las maniobras de la extendedora estarán dirigidas por el encargado del equipo. ■ Los operarios del equipo mantendrán las distancias de seguridad respecto a la extendedora. ■ Se evitará el contacto con los productos asfálticos ya que pueden producir quemaduras. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Al finalizar los trabajos, se comprobará que se ha evacuado todo el material de tendido. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. ■ [YIU005] Ropa de protección. ■ [YIO020] Juego de tapones. 	


6.14.

6.15. Equipo y elementos auxiliares para soldaduras


<p>mq08sol030</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura de conectores.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina. ■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables. ■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado. ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario. ■ La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. 	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se almacenará en lugares cubiertos. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica. ■ Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica. ■ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. 	



6.16. Grupo electrógeno

mq08gel010	
Grupo electrógeno.	
Normas de uso de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos cerca del tubo de escape. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ El peso del grupo electrógeno remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor. 	
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. 	

6.17. Motosierra a gasolina

mq09sie010	
Motosierra a gasolina.	
Normas de uso de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la tensión de la cadena de corte. ■ Se comprobará el estado de la barra guía de la motosierra. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará la motosierra sobre los hombros. ■ Se sujetará la máquina con ambas manos. ■ No se golpeará el disco al mismo tiempo que se corta. ■ No se utilizará para talar árboles de diámetro superior a la longitud de la espada. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. 	
Normas de mantenimiento de carácter específico <ul style="list-style-type: none"> ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la cadena de corte y la barra guía. ■ Al finalizar los trabajos, se protegerá la espada con una funda rígida. ■ Se comprobará el estado de los dientes de corte y su afilado. ■ Al finalizar los trabajos, se comprobará el estado de engrasado de la cadena de corte. 	
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ■ [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad. ■ [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad. ■ [mt50epc020lj] Casco de protección. ■ [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral. ■ [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. ■ [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos. ■ [YIV020] Mascarilla autofiltrante. 	

6.18. Desbrozadoras

mq09bro010

Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará el buen funcionamiento del bloqueo del acelerador, para evitar aceleraciones involuntarias.
 - Se verificará que la sierra se detiene al apagar el motor.
 - Se comprobará el estado del sistema de amortiguación de las vibraciones.
 - Se verificará la correcta disposición del protector de la hoja de corte y el buen estado de la misma.
 - Se comprobará que el disco de corte es el correspondiente al trabajo a desarrollar.
 - La distancia a otros trabajadores será, como mínimo, de 15 m.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Para arrancar la máquina, se presionará contra el suelo con la mano izquierda, tomando la cuerda con la mano derecha y tirando de la misma.
 - No se trabajará con la desbrozadora por encima de la altura del hombro.
 - Se tendrá especial cuidado con obstáculos, tales como raíces de árboles, para evitar tropiezos.
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - Se acelerará el motor al máximo para realizar un corte seguro.
 - No se trabajará nunca sin silenciador.
 - Si se produce algún atasco en la sierra, se detendrá el motor inmediatamente.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Al finalizar los trabajos, se limpiará el silenciador, el ventilador y el filtro de aire.
- Se emplearán únicamente piezas de repuesto con las mismas características que las originales.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU030] Ropa de protección de alta visibilidad.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epm010id] Par de guantes contra riesgos térmicos.
- [YIV020] Mascarilla autofiltrante.

6.19. Andamiaje tubular normalizado.

mq13ats010

Andamio
normalizado,
multidireccional.



Requisitos exigibles al andamio

- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser las apropiadas al tipo de trabajo a realizar y las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo que se circule y trabaje sobre ellas con total seguridad.

Normas de uso

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.
 - No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
 - No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio.
 - Se accederá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio.

Normas de mantenimiento

- La plataforma se mantendrá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Las revisiones periódicas serán realizadas por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.



En operaciones de carga y descarga






- Los componentes del andamiaje se descargarán a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra.

Normas de montaje y desmontaje

- Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por los componentes del andamiaje durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello.
- Las bases del andamio se montarán sobre una superficie con la resistencia y estabilidad necesarias para soportar el peso del mismo, por lo que se verificará la ausencia de arquetas, tuberías o cualquier otro hueco bajo las bases de apoyo, ya que pueden comprometer la estabilidad del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO, MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DEL ANDAMIO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura. ■ Las plataformas de trabajo deberán cubrir todo el ancho que permita el andamio, sin dejar huecos. ■ Se protegerán perimetralmente todos los lados abiertos de la plataforma de trabajo, excepto aquellos que estén separados de la fachada menos de 20 cm. ■ Las barandillas de protección perimetral serán de al menos 1 m de altura y el rodapié será de al menos 15 cm de altura.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Al instalar un andamio en la vía pública, se montará una estructura de protección de paso peatonal bajo el andamio. ■ No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas. ■ Se colocará una malla de tejido plástico.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán los movimientos oscilantes de las cargas suspendidas de la grúa, durante los trabajos de descarga de materiales sobre la plataforma de trabajo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YID010] Sistema anticaídas.
- [mt50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad.
- [YIU050] Faja de protección lumbar.



6.20. Vibrador de hormigón eléctrico

au00auh040

Vibrador de hormigón, eléctrico.



Condiciones técnicas

- Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.





Normas de instalación

- Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.

Normas de uso y mantenimiento

- No se trabajará en el interior de zanjas.
- La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud.
- Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras.
- La aguja no se forzará dentro del hormigón.
- El vibrado se realizará desde una posición estable.
- La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados.
- El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente.
- No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
- No se abandonará mientras esté en funcionamiento.
- Se sujetará con ambas manos.
- No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío.
- La aguja se retirará del hormigón lentamente.
- Nunca se desconectará la manguera bajo presión.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	Contacto térmico.	■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. ■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):




- [mt50epj010lfe] Gafas de protección con montura integral.
- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YIO020] Juego de tapones.






7. Protecciones individuales

7.1. Contra caídas de altura.

7.1.1. Absorbedor de energía.




50epd Contra caídas de altura			
mt50epd013: Absorbedor de energía.		CATEGORÍA III	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 355. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ La longitud máxima admisible del absorbedor de energía, incluido el elemento de amarre. 			

7.1.2. Arnés anticaídas con un punto de amarre.




50epd Contra caídas de altura			
mt50epd014: Arnés anticaídas, con un punto de amarre.			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas ■ UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas ■ UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo ■ UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 361. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ Una letra "A" en cada elemento de enganche anticaídas del arnés. 			

7.2. Para el cuerpo

7.2.1. Mono de protección

50epu	Para el cuerpo (vestuario de protección)		 CATEGORÍA I	
mt50epu005: Mono de protección.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales 				
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 340. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Iconos de lavado y mantenimiento. ■ Número máximo de ciclos de limpieza. 				

7.2.2. Chaleco de alta visibilidad.




50epu	Para el cuerpo (vestuario de protección)		 CATEGORÍA II	
mt50epu030: Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color naranja.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales ■ UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos 				
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 471. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Pictograma de ropa de alta visibilidad, con indicación del nivel de prestaciones. ■ Iconos de lavado y mantenimiento. ■ Número máximo de ciclos de limpieza. 				

7.2.3. Par de rodilleras con la parte delantera elástica.

50epu	Para el cuerpo (vestuario de protección)			
mt50epu060: Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa.			CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales 				

7.3. Para la cabeza

7.3.1. Casco de protección

50epc	Para la cabeza			
mt50epc020: Casco de protección.			CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				

Normativa aplicable




- EN 397. Cascos de protección para la industria
- UNE-EN 13087-7. Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 7: Resistencia a la llama

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Número de la norma europea: EN 397.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Año y trimestre de fabricación.
 - Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
 - Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.
 - Abreviaturas referentes al material del casquete, conforme a la norma EN ISO 472.

7.4. Para las manos y los brazos

7.4.1. Guantes contra riesgos mecánicos

50epm	Para las manos y los brazos			
mt50epm010: Par de guantes contra riesgos mecánicos.			CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 				






Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Número de la norma europea: EN 388.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo según el fabricante.
 - Talla.
 - Fecha de caducidad.
 - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.




Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Número de la norma europea: EN 12477.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo según el fabricante.
 - Talla.
 - Fecha de caducidad.
 - Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.
 - Pictograma de protección contra el calor y la llama.

7.4.2. Guantes para soldadores

50epm	Para las manos y los brazos		 CATEGORÍA II	
mt50epm010: Par de guantes para soldadores.				
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none">■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.■ Folleto informativo del fabricante.				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none">■ UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo				

7.4.3. Para las vías respiratorias




50epv	Para las vías respiratorias			 CATEGORÍA III	
mt50epv020: autofiltrante FFP2.	contra	Mascarilla partículas,			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none">■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado.■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante.■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.■ Folleto informativo del fabricante.					
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none">■ UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado					

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Número de la norma europea: EN 149.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo según el fabricante.
 - Clase FFP2.
 - El año de expiración de vida útil.
 - La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

7.5. Para los oídos

7.6. Juego de orejeras




50epo	Para los oídos			
mt50epo010: Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 33 dB.			 CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 352-4. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel ■ UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía 				

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Número de la norma europea: EN 352-4.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo según el fabricante.
 - En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de delante, de la parte superior de los casquetes y/o una indicación del casquete derecho y del izquierdo.

7.7. Para los Ojos y la cara

7.7.1. Gafas de protección

50epj	Para los ojos y la cara			
mt50epj010: Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas.			 CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones 				

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - En la montura:
 - Número de la norma europea: EN 166.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Resistencia mecánica: BT
 - En el ocular:
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Clase óptica.
 - Resistencia mecánica: BT

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - En la montura:
 - Número de la norma europea: EN 166.
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - En el ocular:
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Clase óptica.
 - Máxima clase de protección ocular compatible con la montura.

7.7.2. Máscara de protección facial para soldadores.

50epj	Para los ojos y la cara			
mt50epj010: Máscara de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura.			CATEGORÍA II	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones ■ UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado ■ UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines 				

7.8. Para los pies y las piernas

7.8.1. Botas altas de protección

50epp	Para los pies y las piernas			
mt50epp010: Par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con las suelas provistas de resaltes, de tipo antiestático y aislante, con resistencia al deslizamiento y a la perforación.			CATEGORÍA III	
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 				

Normativa aplicable

- UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión
- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado

Identificación del producto

- Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:
 - Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante.
 - Denominación del modelo según el fabricante.
 - Talla.
 - Año y trimestre de fabricación.
 - Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.
 - Símbolo de doble triángulo.
 - Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

8. Protecciones colectivas

8.1. Delimitación y protección de bordes de excavación

YCB030a

Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, para delimitación de excavaciones abiertas.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal.
- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.
- Se verificará que las vallas no presentan grietas ni están deterioradas.



Normas de instalación

- El conjunto de vallas tendrá la longitud suficiente para cerrar la excavación, debiendo estar todas las vallas unidas entre sí.
- El vallado se colocará a una distancia mínima de 2 m del perímetro de la excavación.
- En vallados con más de tres vallas colocadas longitudinalmente, se arriostrarán las vallas al suelo.

Normas de uso y mantenimiento

- En caso de ser imprescindible la retirada eventual del vallado, se repondrá inmediatamente.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50ep010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YID010] Sistema anticaídas.



8.2. Protección de excavación de pilotes

YCC020a

Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de personas desde altura a través del hueco horizontal.
- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.
- Se verificará que las vallas no presentan grietas ni están deterioradas.


Normas de instalación

- El conjunto de vallas tendrá la longitud suficiente para cerrar la excavación, debiendo estar todas las vallas unidas entre sí.
- El vallado se colocará a una distancia mínima de 2 m del perímetro de la excavación.
- En vallados con más de tres vallas colocadas longitudinalmente, se arriostrarán las vallas al suelo.

Normas de uso y mantenimiento

- En caso de ser imprescindible la retirada eventual del vallado, se repondrá inmediatamente.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YID010] Sistema anticaídas.

8.3. Protección perimetral de bordes de forjado.

YCF010a

Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir la caída de personas u objetos desde altura por el borde del forjado.
- Se calculará de forma que los diferentes elementos que componen el sistema de protección de borde de forjado soporten las acciones a las que estarán sometidos.
- Este sistema proporcionará protección frente a cargas estáticas y no deberá utilizarse si el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo es superior a 10°.
- Se verificará que los diferentes elementos que componen el sistema de protección de borde de forjado no presentan grietas ni están deteriorados.

Normas de instalación


- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.
- En primer lugar, se instalarán los guardacuerpos sobre el forjado. Posteriormente, se colocará, en este orden, la barandilla principal, la barandilla intermedia y el rodapié.



Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se revisará la fijación por apriete de los guardacuerpos al forjado.
- En caso de ser imprescindible la retirada eventual del sistema de protección de borde de forjado, la cual únicamente se realizará tras haber recibido autorización expresa el personal encargado de ejecutar los trabajos, se repondrá inmediatamente.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [YID010] Sistema anticaídas.

8.4. Protección de extremos de armaduras

YCJ010a

Tapón de plástico para protección de extremo de armadura.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir que los trabajadores puedan ser dañados por los extremos de las armaduras.

Normas de instalación

- Se colocarán en los extremos de las armaduras de acero corrugado que, por su ubicación, sean susceptibles de dañar a los trabajadores.

Normas de uso y mantenimiento

- Se verificará con regularidad que el tapón sigue correctamente colocado.

8.5. Protección eléctrica

YCS010a

Lámpara portátil de mano.



Condiciones técnicas

- Para asegurar unas buenas condiciones de trabajo, la iluminación será al menos de 100 lux.


Normas de instalación

- Se colgará a una altura de al menos 2 m sobre el suelo, para evitar tropiezos con la lámpara.

Normas de uso y mantenimiento

- Los portalámparas no se apoyarán en el suelo.

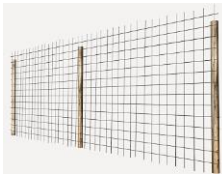
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc030j] Casco aislante eléctrico.
- [mt50epp010pyb] Par de zapatos de seguridad.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epm010md] Par de guantes para trabajos eléctricos.



8.6. Vallado provisional de la zona de actuación

YCR010a Vallado provisional de solar con malla electrosoldada.	
Condiciones técnicas <ul style="list-style-type: none"> Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma. Se colocará antes de iniciar los trabajos. Normas de instalación <ul style="list-style-type: none"> Se colocará a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación. Se cerrará completamente el perímetro del solar y se colocarán puertas de acceso al mismo. 	

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará, tanto al finalizar la jornada como durante el desarrollo de la misma, que la obra está totalmente cerrada.
- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Atrapamiento por objetos.	Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.

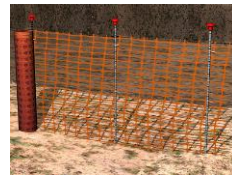
Equipos de protección individual (EPI):

- [mt50epc020lj] Casco de protección.
- [YIU005] Ropa de protección.
- [mt50epp010pCb] Par de zapatos de seguridad.
- [mt50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- [mt50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad.
- [YIU050] Faja de protección lumbar.

8.7. Señalización provisional de obras

YSM010a

Malla de señalización con soportes hincados en el terreno.



Condiciones técnicas

- Su función será señalar y delimitar el borde de la excavación en el que haya riesgo de caída de personas u objetos desde alturas inferiores a 2 m.

Normas de instalación

- Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída.
- Se colocará a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación.
- La malla de señalización se colocará perfectamente tensada.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que la malla de señalización sigue correctamente colocada.

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte

9. Documentos que integran este estudio

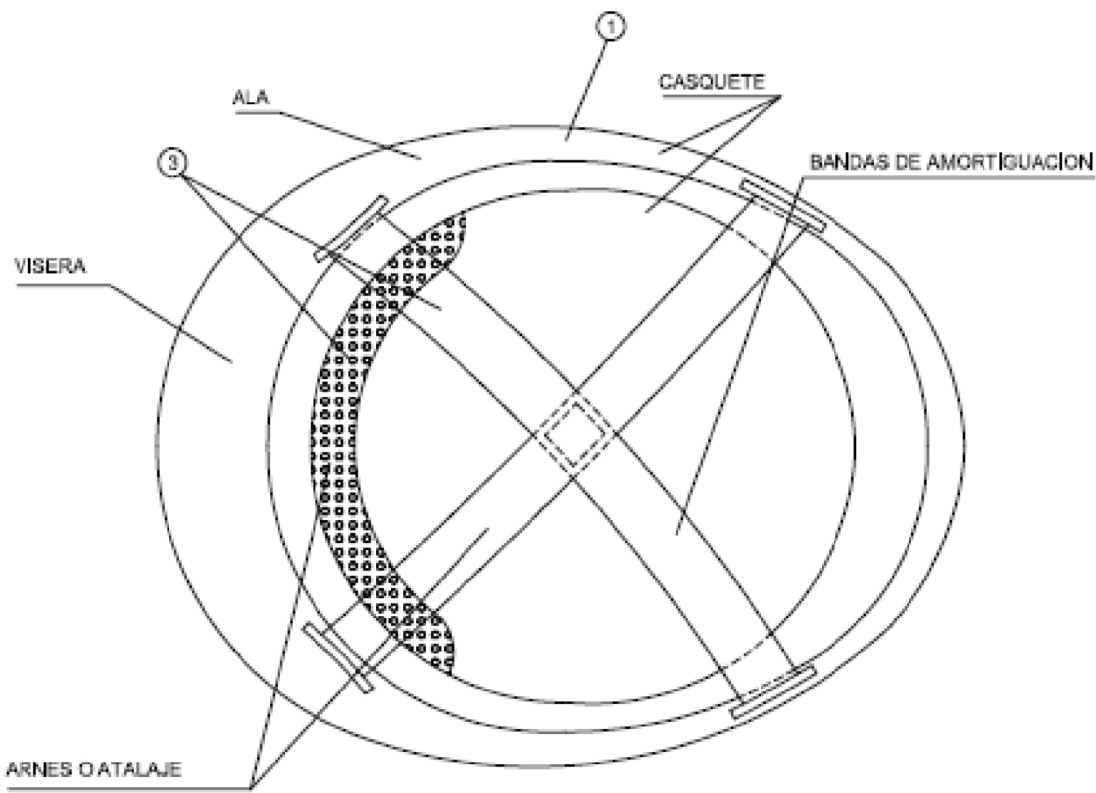
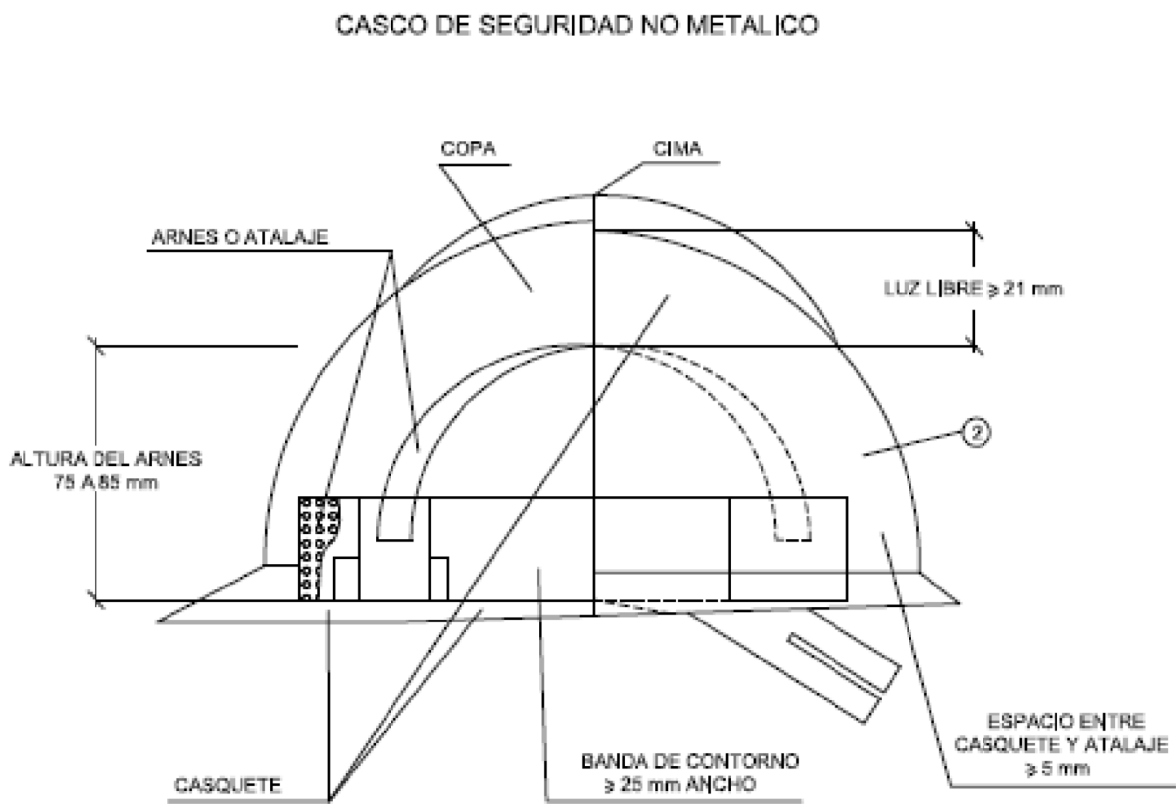
Los documentos que integran el presente estudio de seguridad y salud son:

- DOCUMENTO N.º 1 MEMORIA
- DOCUMENTO N.º 2 PLANOS
- DOCUMENTO N.º 3 PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO N.º 4 PRESUPUESTO

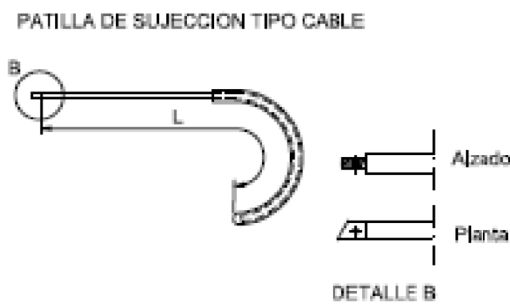
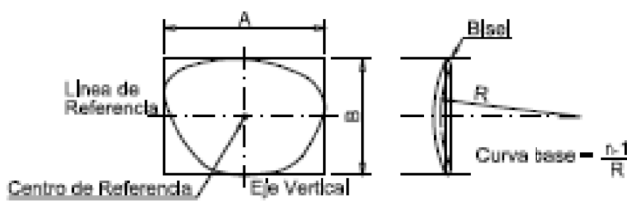
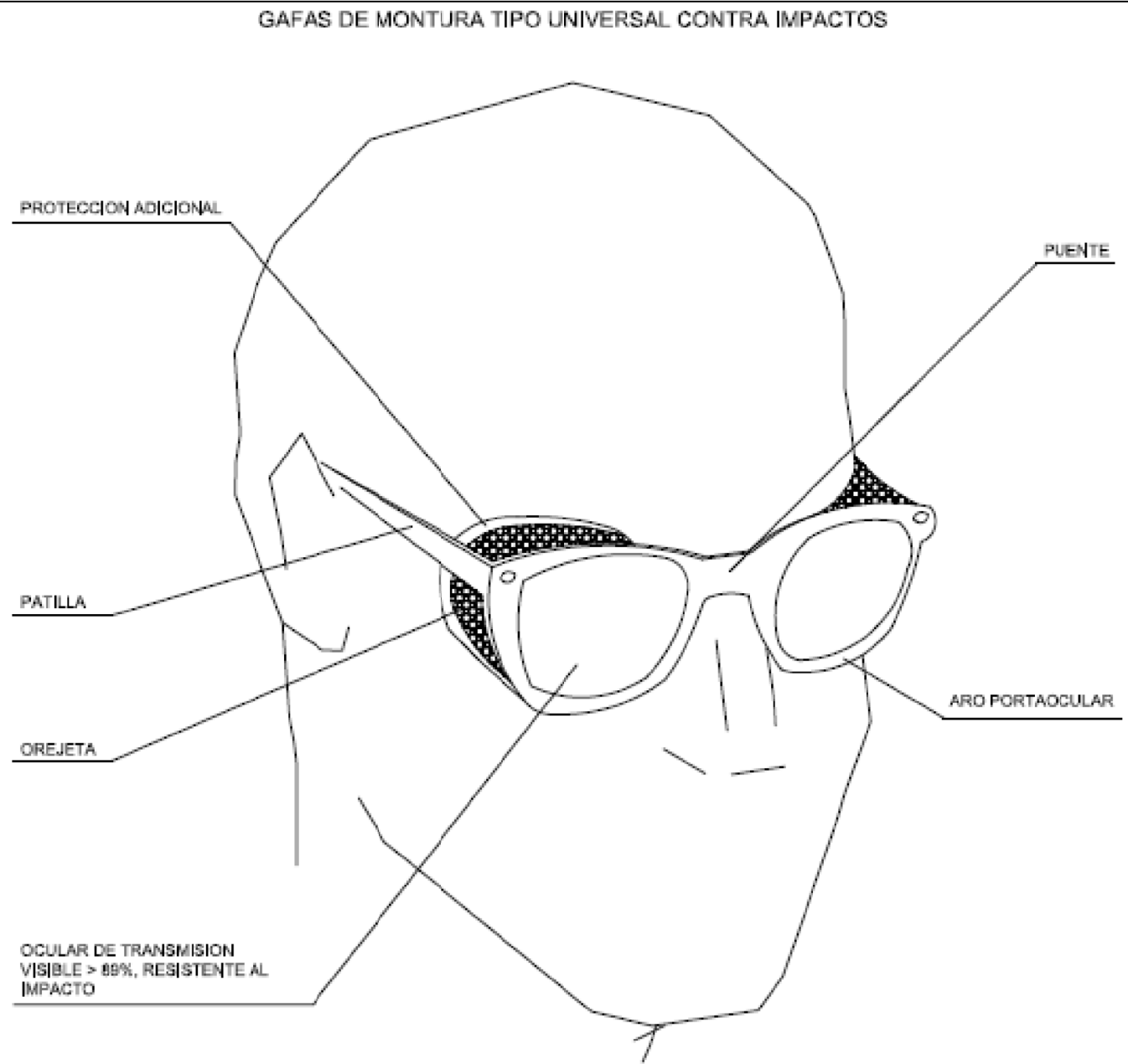


PLANOS





- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION





PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botas de seguridad y pantalón

MONO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANQUITOS



POLARIAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE II

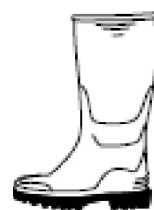


PUNTERA PROTECTORA DE ACERO

P.V.C. Y CAUCHO NITRILO

PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

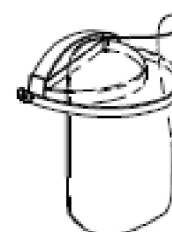


PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones
Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptador a casco
Visor abatible

BOTA PARA ELECTRICISTA

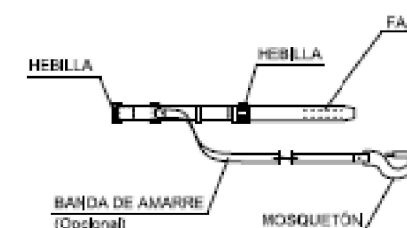
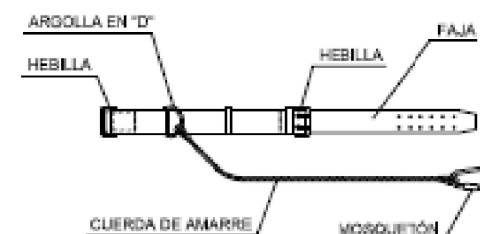


PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

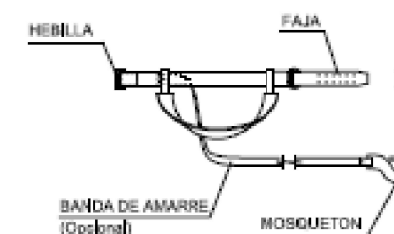
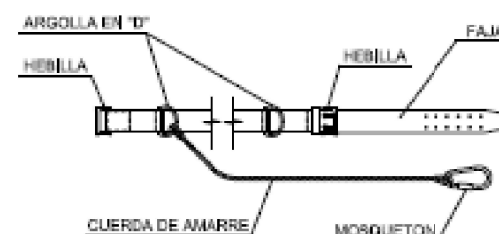
PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

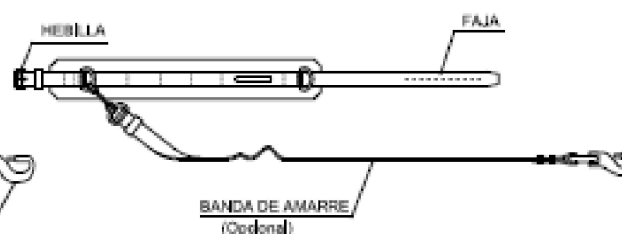
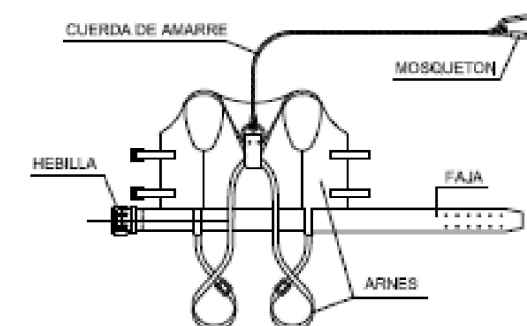
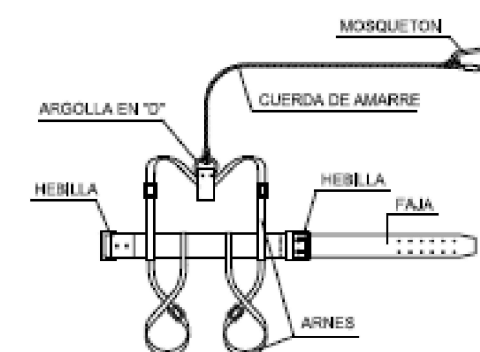
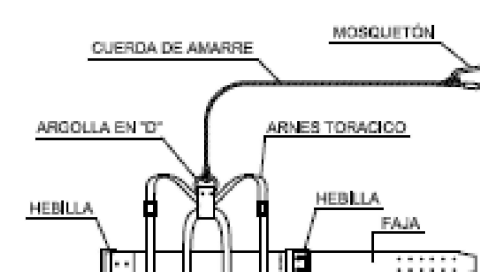
TIPO 1



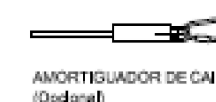
TIPO 2



CLASE "C"

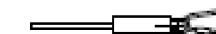


TIPO 1

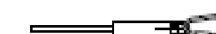


AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

TIPO 2



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)



AMORTIGUADOR DE CAIDA (Opcional)

LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:

OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

FIRMA:

Eduardo Benito Orozco

TÍTULO DEL PROYECTO:

HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL CAMPUS DE ELVIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

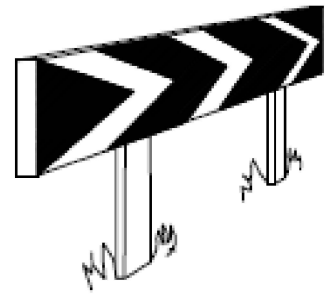
SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

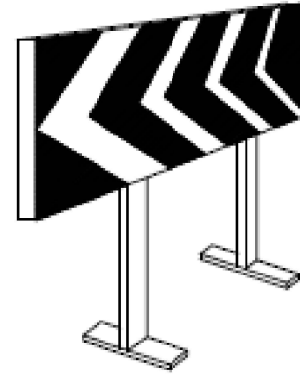
ESCALA:
VARIAS

Nº DEL PLANO:

HOJA Nº : 3 DE 11



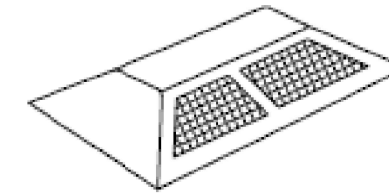
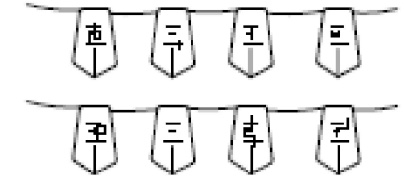
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

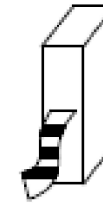
CORDON BALIZAMIENTO



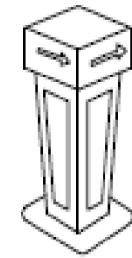
VALLA DE OBRA MODELO 2



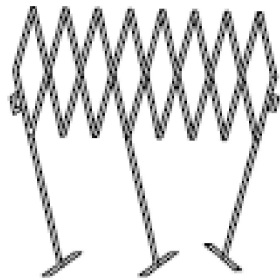
VALLA DE OBRA MODELO 1



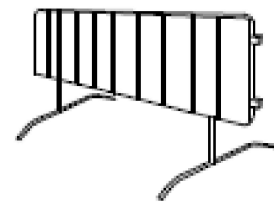
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE

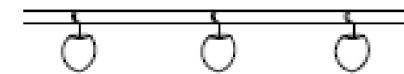
HITO LUMINOSO



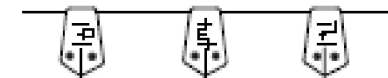
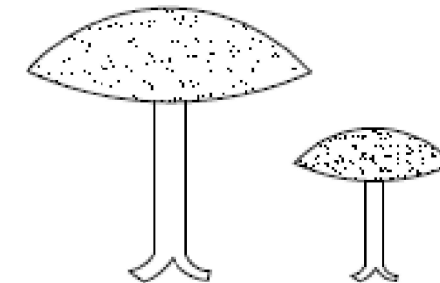
VALLA EXTENSIBLE



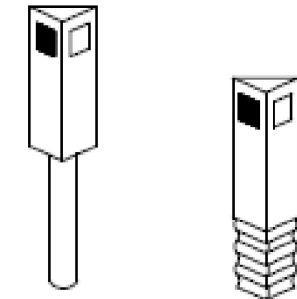
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



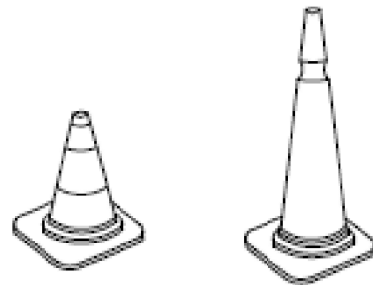
PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO

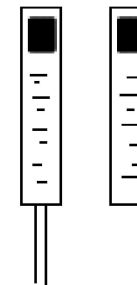
CLAVOS DE DESACELERACION

HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO

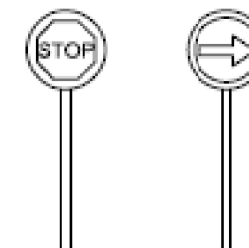
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC

PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN
LAS NORMAS 8,1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8,3-1C
"SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN,
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:

OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

FIRMA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL
CAMPUS DE ELVIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD

FECHA:

SEPTIEMBRE 2021

ESCALA:

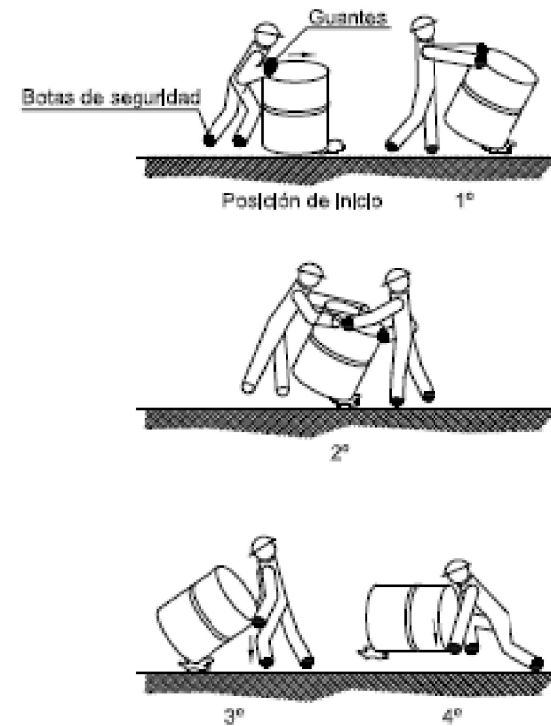
VARIAS

Nº DEL PLANO:

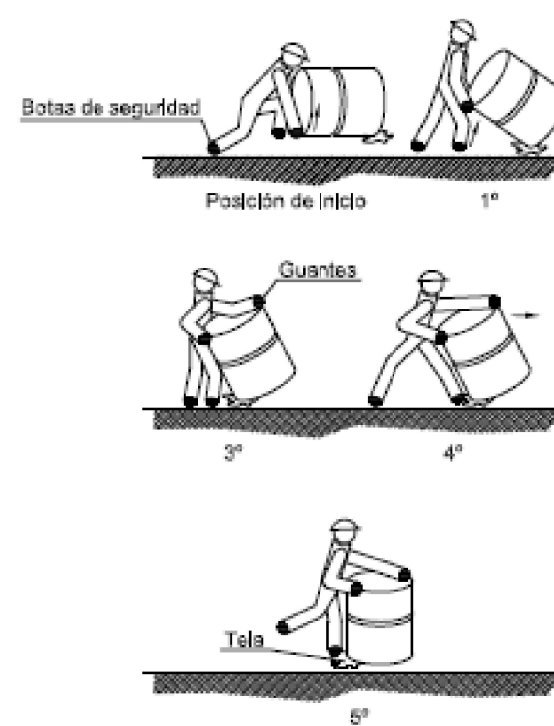
HOJA Nº : 4 DE 11

MOVIMIENTO DE CARGAS

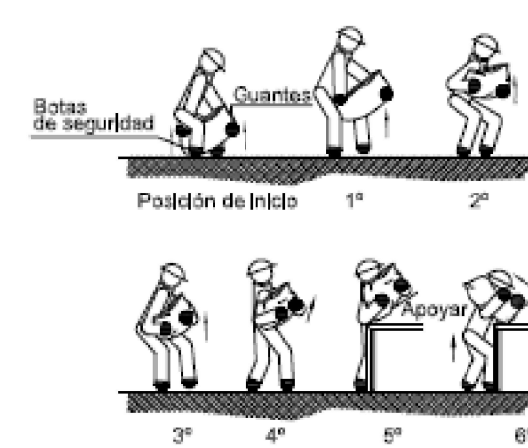
- COMO TUMBAR.

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)

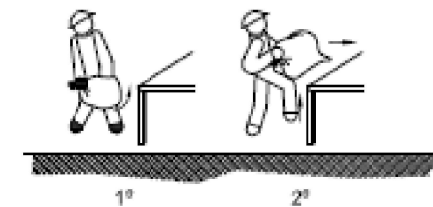
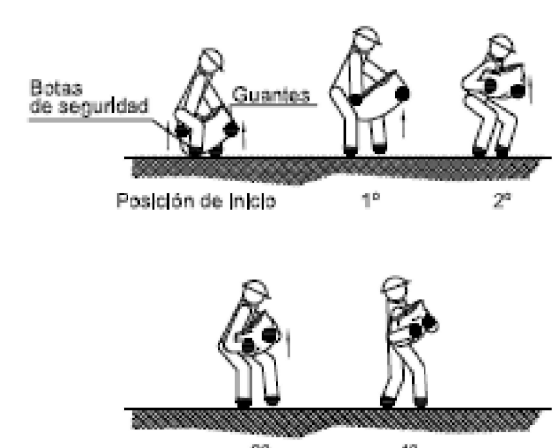
- COMO ELEVAR.

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

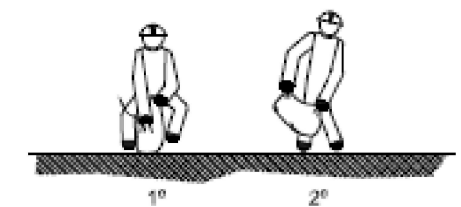
- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO. - COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.



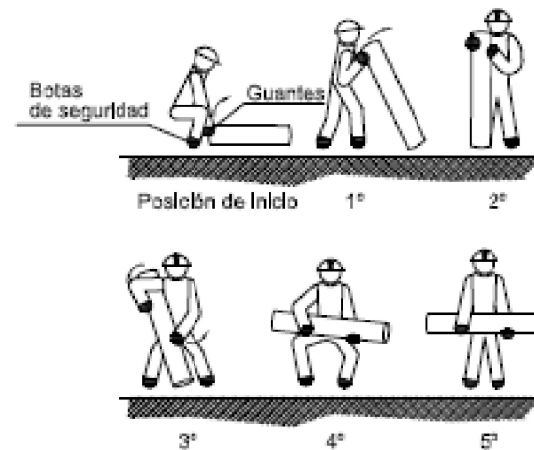
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

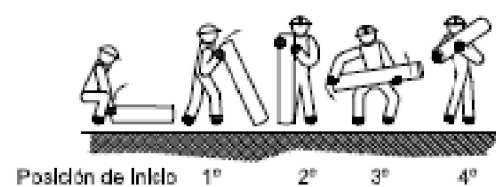
- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

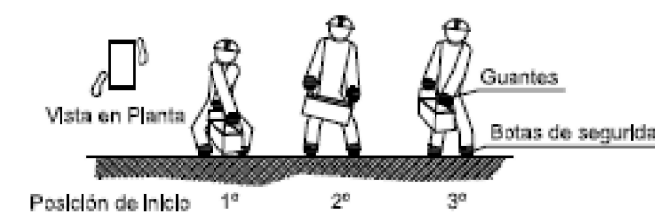
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



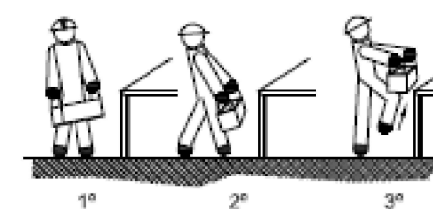
- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y
DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

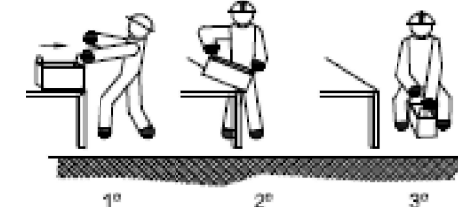
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



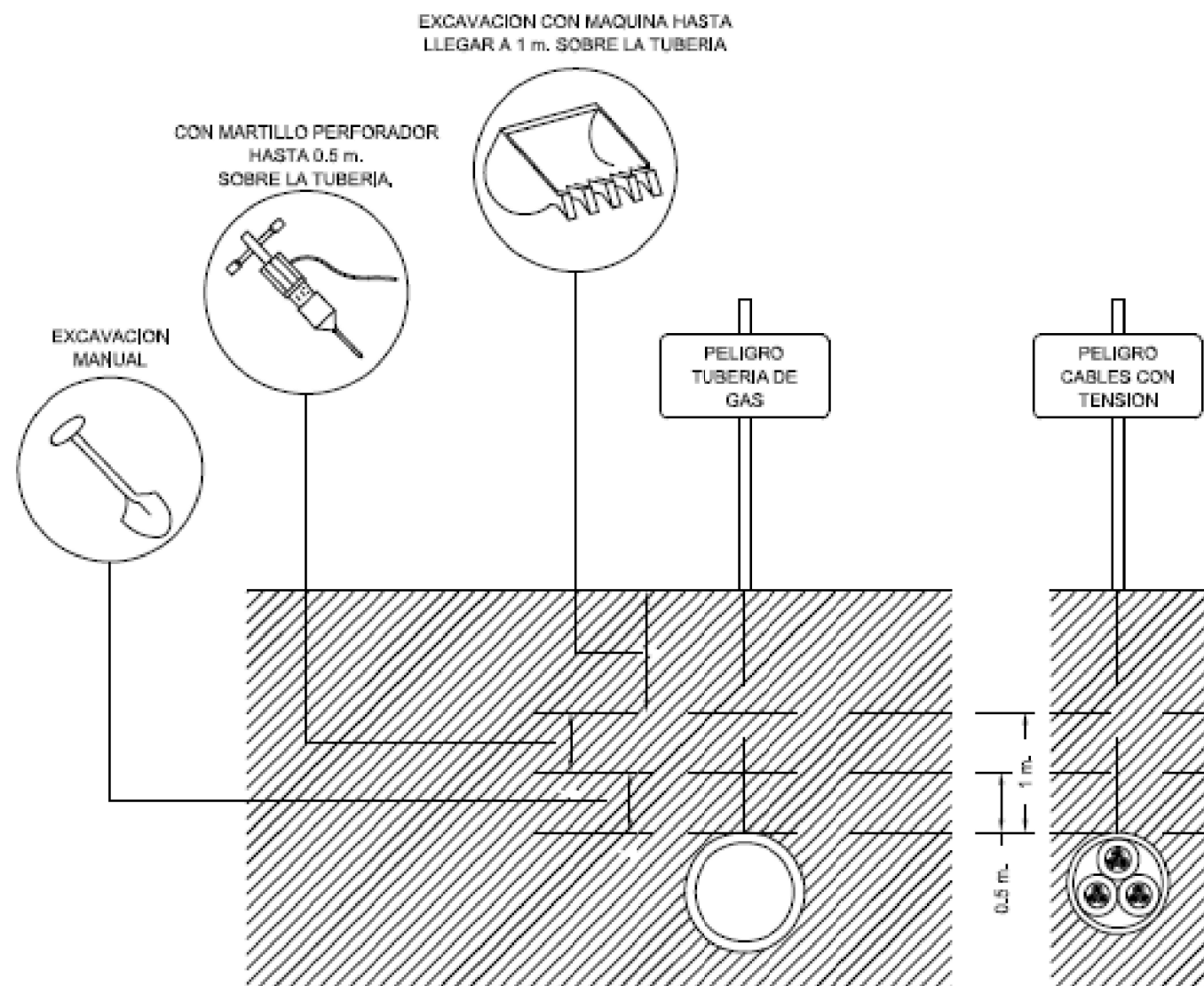
- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERÍA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

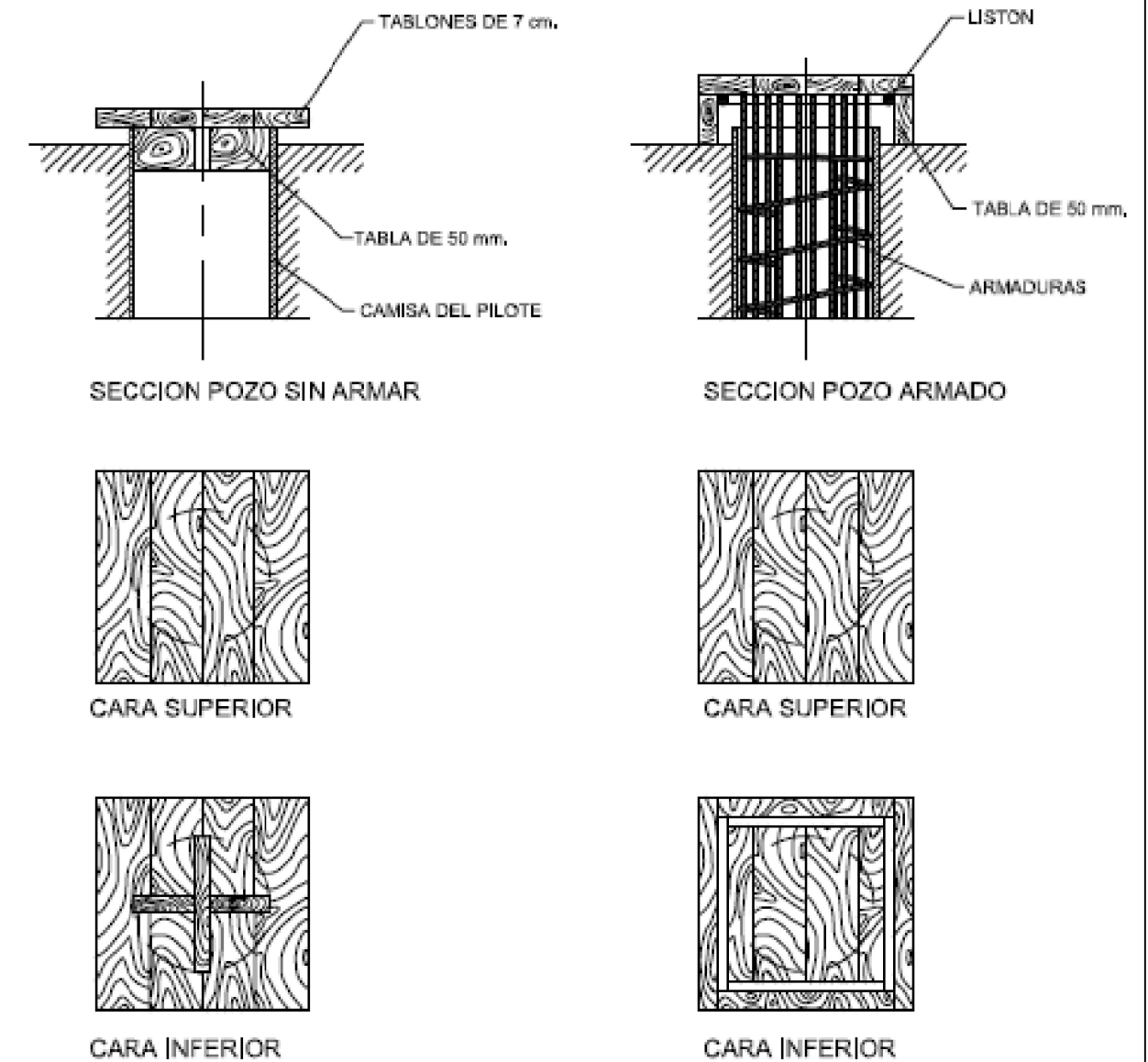
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

NORMAS EXCAVACIONES

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES

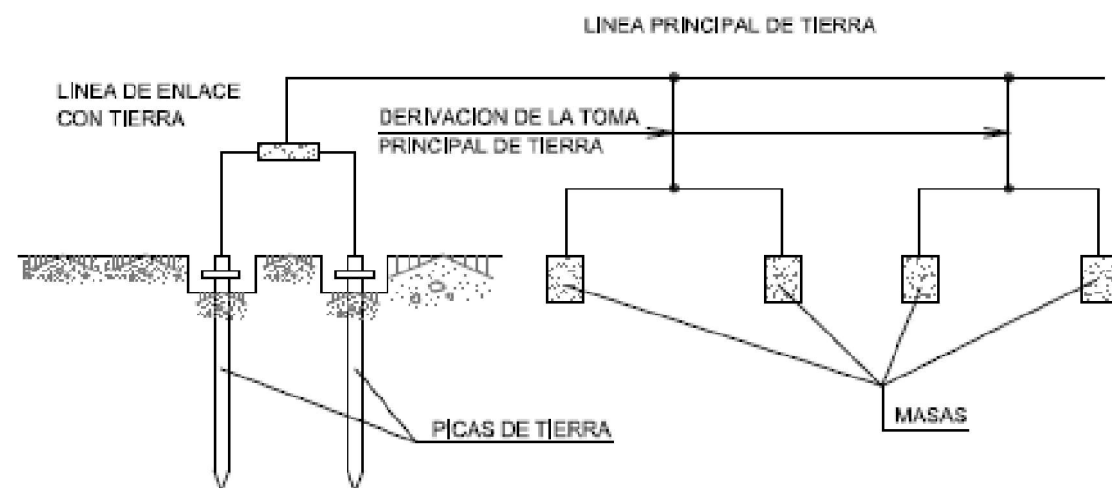


PROTEGIDOS LOS POZOS CON BARANDILLA DE SEGURIDAD



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



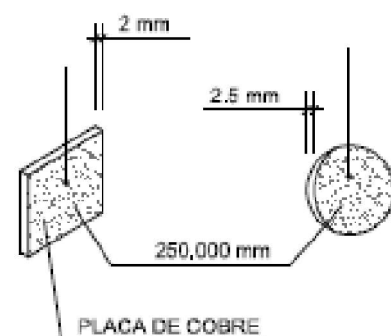
PUESTAS A TIERRA
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0,8 \frac{\rho}{P}$
PLACA VERTICAL	$R= \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R= \frac{20 \rho}{L}$
O, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

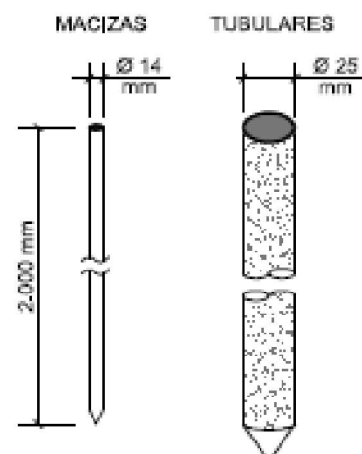
LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V, PARA LOCALES CONDUCTORES, 50 V, PARA LOCALES AISLANTES

ELECTRODOS

PLACAS

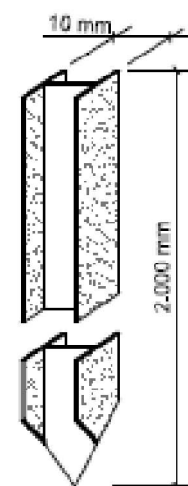


PICAS

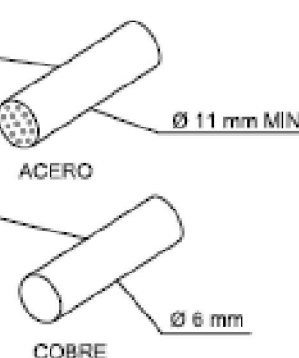
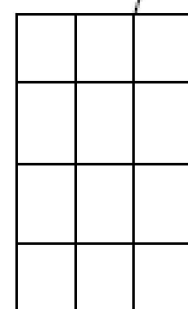


CABLE ENTERRADO

PERFILES

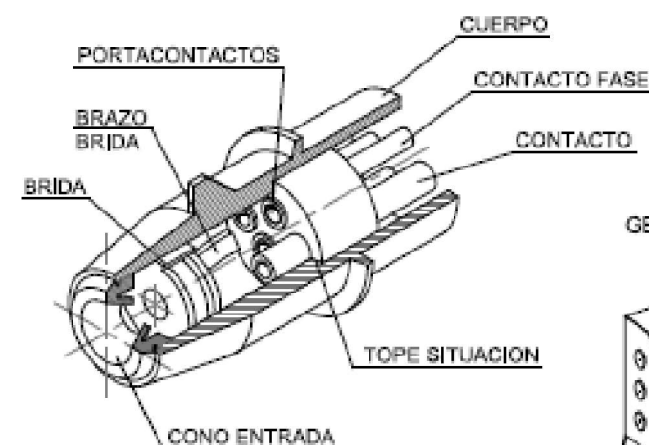


UNION

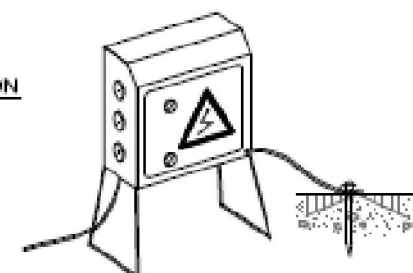


PROTECCIONES ELECTRICAS (NORMAS GENERALES)

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)

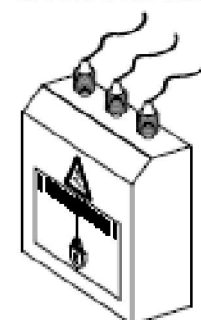


EN CUADRO GENERAL PORTATIL

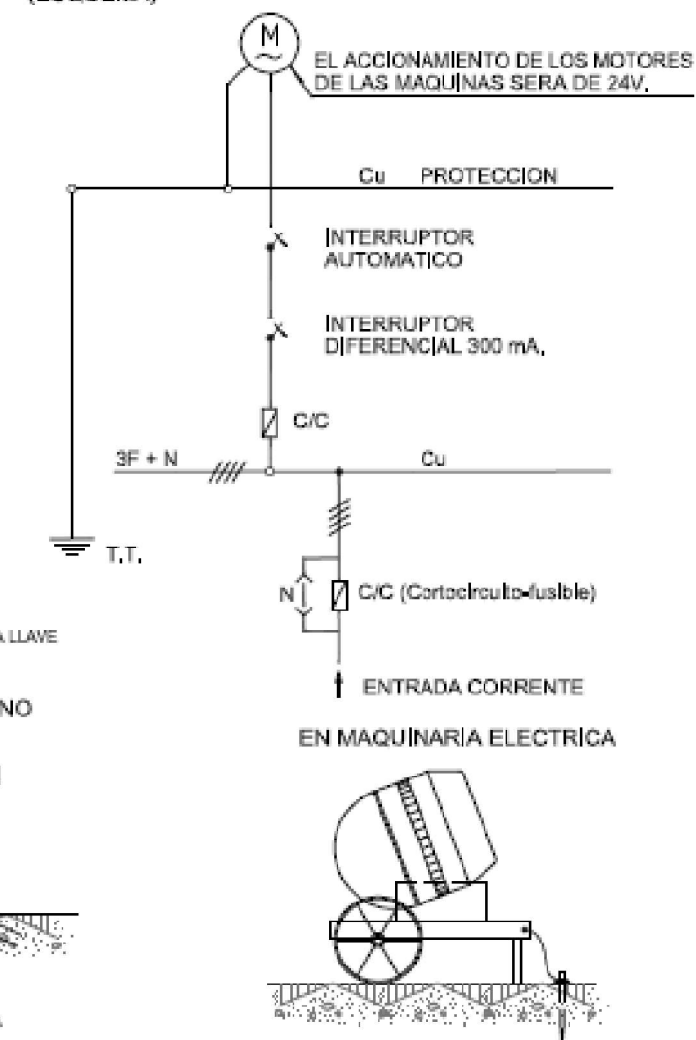


NOTA:
IMPRESIONABLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

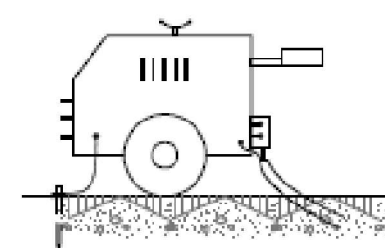
EN CUADRO GENERAL FIJO



PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA
(ESQUEMA)

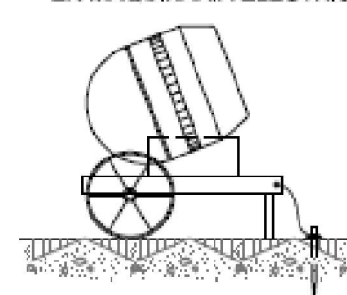


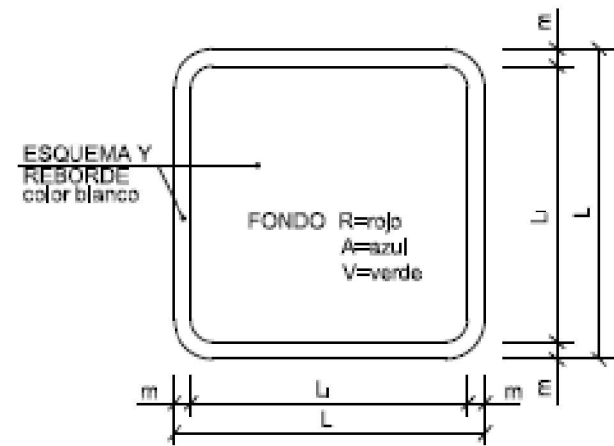
EN GRUPO ELECTROGENO



NOTA:
IMPRESIONABLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



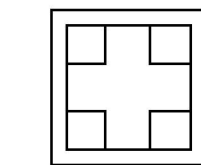


DIMENSIONES EN mm.		
L	l	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

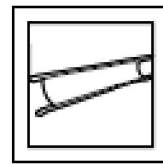
TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

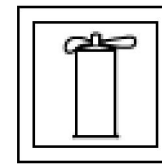




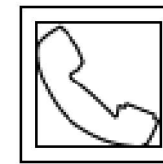
V.
EQUIPOS PRIMEROS
AUXILIOS



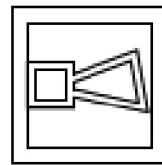
V.
CAMILLA DE SOCORRO



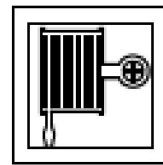
R.
EXTINTOR



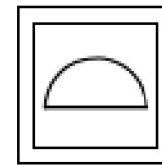
R.
TELEFONO A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA



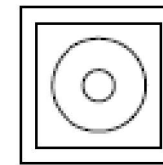
R.
AVISADOR SONORO



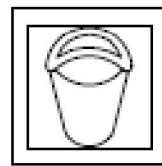
R.
BOCA DE INCENDIO



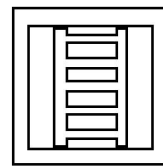
R.
MATERIAL CONTRA
INCENDIO



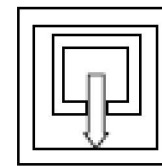
R.
PULSADOR DE ALARMA



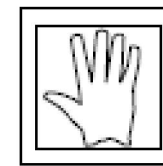
R.
CUBO PARA USO
EN CASO DE INCENDIO



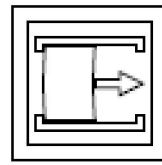
R.
ESCALERA DE INCENDIO



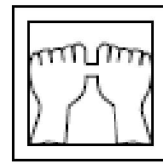
A.
INDICADOR DE PUERTA
DE SALIDA NORMAL



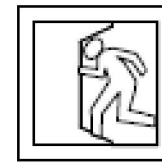
V.
SALIDA DE SOCORRO
EMPUJAR PARA ABRIR



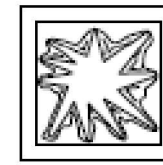
V.
SALIDA DE SOCORRO
DESILIZAR PARA ABRIR



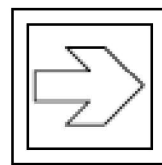
V.
SALIDA DE SOCORRO
PRESIONAR LA BARRA
PARA ABRIR



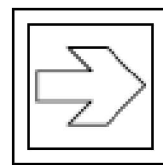
V.
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE URGENCIA



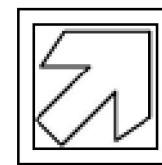
V.
ROMPER PARA PASAR



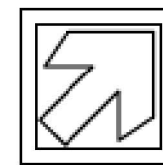
V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA
INCENDIO



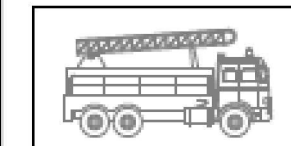
V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION
EQUIPOS CONTRA
INCENDIO

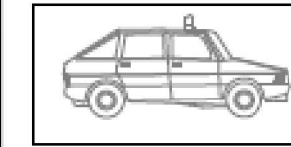


V.
LAVA OJOS



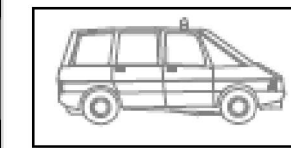
BOMBEROS





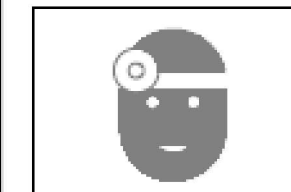
POLICIA
NACIONAL





GUARDIA
CIVIL





SERVICIO MEDICO

Dr. _____

MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA

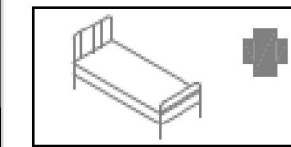
Dr. _____





AMBULANCIAS





HOSPITALES





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:

OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

FIRMA:

Eduardo Benito Orozco

TÍTULO DEL PROYECTO:

HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL
CAMPUS DE ELVIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

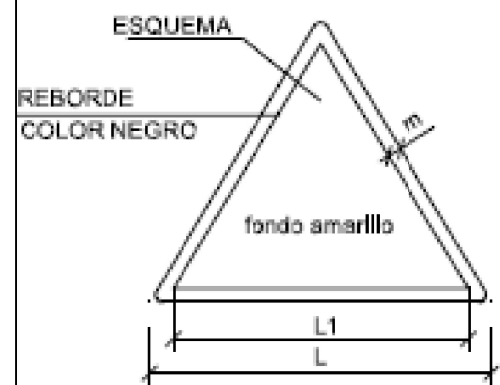
SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE
EVACUACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

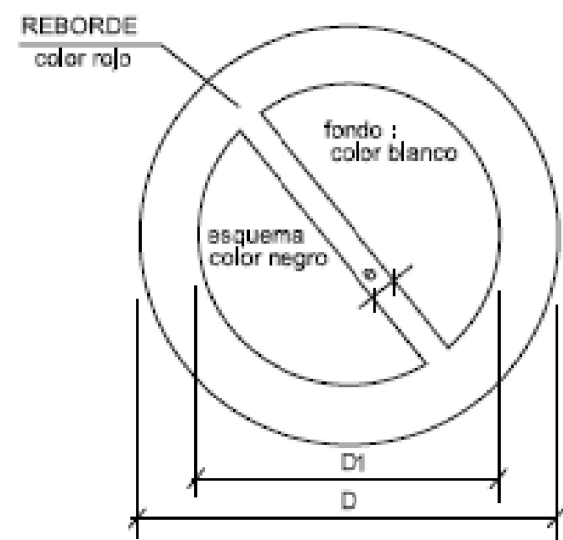
ESCALA:
VARIAS

Nº DEL PLANO:

HOJA Nº : 8 DE 11



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION

RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION

RIESGO ELECTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

DESPRENDIMIENTOS

MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA

BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESION

RADIACIONES LASER

PASO DE CARRETILLAS

TIERRAS PUESTAS

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCION

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

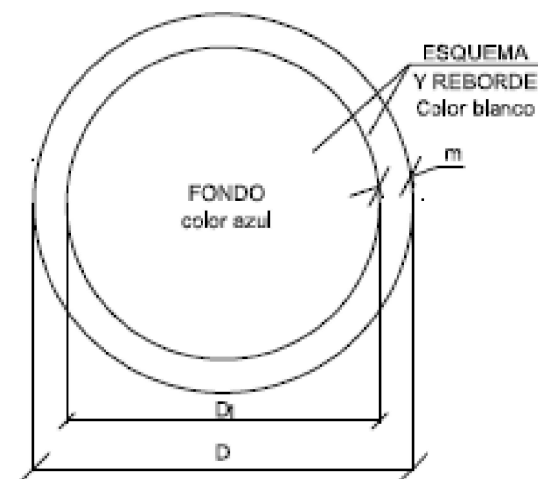
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

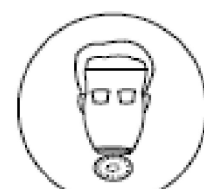
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION

NO CONECTAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



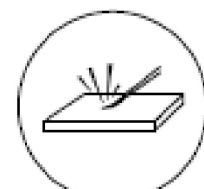
USO GUANTES ELECTROSTATICOS



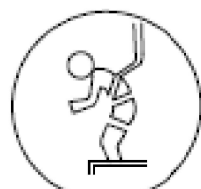
USO BOTAS



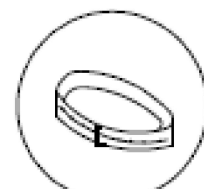
USO BOTAS ELECTROSTATICAS



ELIMINAR PUNTAS



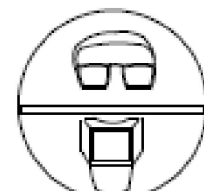
USO CINTURON DE SEGURIDAD



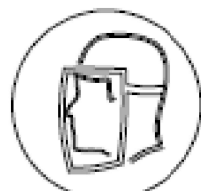
USO CINTURON DE SEGURIDAD



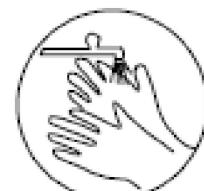
USO CALZADO ANTIESTATICO



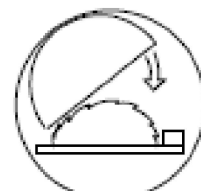
USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



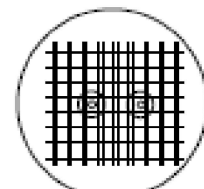
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



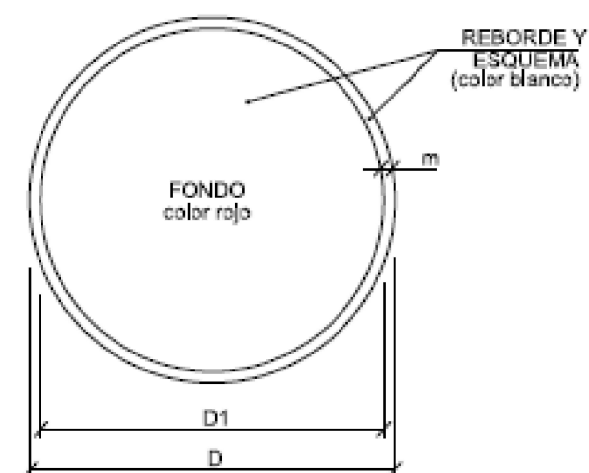
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



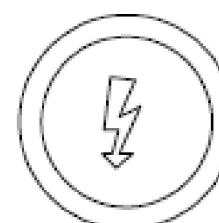
EMPUJAR NO ARRASTRAR



USO DE PROTECTOR FIJO



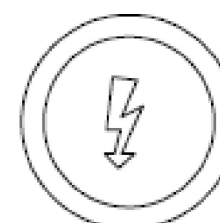
DIMENSIONES EN mm,		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO



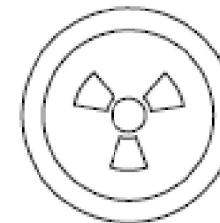
RIESGO ELECTRICO



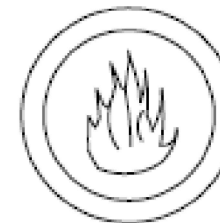
RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE INTOXICACION



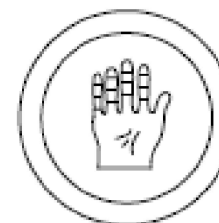
RIESGO DE RADIACION



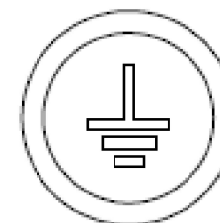
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE CORROSION



RIESGO DE RADIACION



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:

OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

FIRMA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL
CAMPUS DE ELVIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

SEÑALES DE OBLIGACIÓN Y PELIGRO

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

ESCALA:
VARIAS

Nº DEL PLANO:

HOJA Nº :
10 DE 11

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

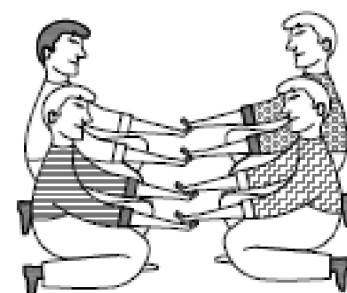
PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

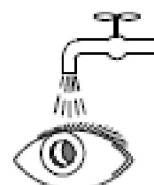


MIEMBRO SUPERIOR



MIEMBRO INFERIOR

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

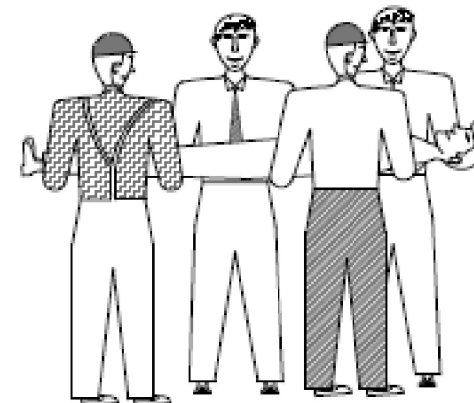


TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

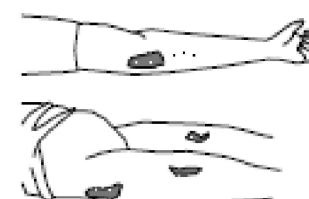


FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS
PEQUENA QUEMADURA



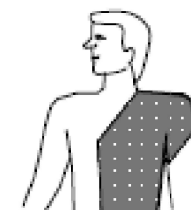
NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

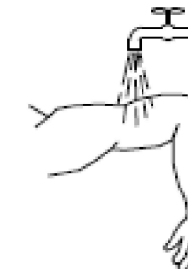
GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA
DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO URGENTE !!



LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)
TAPAR SIN COMPRIMIR
TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



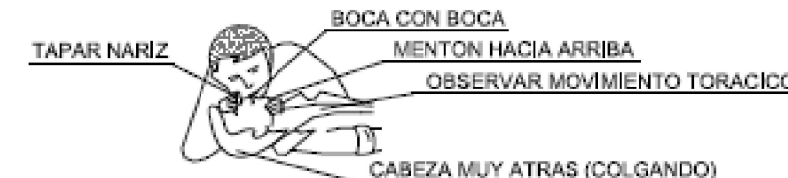
LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

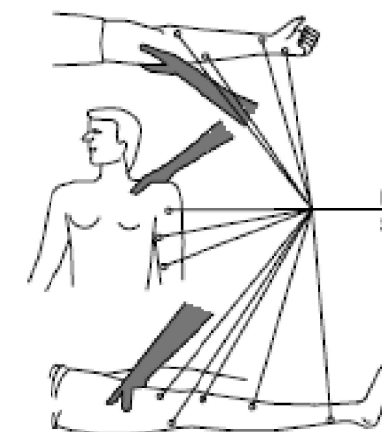


ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL
LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES

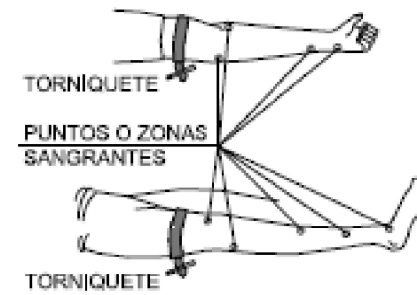
HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)
Metodo compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:

OROZCO DUARTE
EDUARDO BENITO

FIRMA:

Eduardo Benito Orozco

TITULO DEL PROYECTO:

HUMANIZACIÓN DE LA ZONA DEL
CAMPUS DE ELVIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

PRIMEROS AUXILIOS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2021

ESCALA:
VARIAS

Nº DEL PLANO:

HOJA Nº :
11 DE 11

PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Contenido

1. Normas legales reglamentarias de aplicación	3
1.1. Ordenanzas, estatutos y leyes.....	3
1.2. Reglamento	3
1.3. Normas	3
1.4. Directivas comunitarias.....	4
1.5. Convenios de la OIT ratificador por España	4
2. Condiciones de los medios de protección.....	5
2.1. Protecciones personales	5
2.2. Empleo de las protecciones personales	6
2.3. Protecciones colectivas	7
3. Empleo y conservación de maquinas, útiles y herramientas.....	8
3.1. Normas de seguridad	8
4. Servicio técnico de prevención de riesgos	9
5. Vigilante de seguridad y coordinador de seguridad	9
6. Servicio médico.....	9
6.1. Asistencia a accidentes	10
6.2. Reconocimientos médicos	10
7. Comité de seguridad y salud.....	10
8. Formación en seguridad y salud a los trabajadores.....	10
9. Locales de higiene y bienestar.....	10
10. Libro de incidencias	11
11. Medición y abono de seguridad y salud en el trabajo	11



1. Normas legales reglamentarias de aplicación

1.1. Ordenanzas, estatutos y leyes

Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/8/70 BOE 5, 7, 8 y 9/9/70)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71). Vigente Título II.

Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, R. D. 1/1995 de 24 de Marzo (B.O.E. nº 75 de 28-03-1995).

Art. 4 Derechos Laborales, apartado 2, párrafo b) “a la promoción y formación profesional en el trabajo” y párrafo d) “a su integridad física y una adecuada política de seguridad e higiene”.

Art. 5 Deberes laborales, apartado b) “observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten”

Art. 19 dedicado a la “Seguridad e Higiene” como mandatos sobre el trabajador, el empresario y los Órganos internos de la empresa.

Art. 20 Dirección y Control de actividad laboral apartado 1: “El trabajador estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección del empresario o persona en quien éste delegue”.

Arts. 34, 35, 36, 37 y 38 Regulación de la jornada de Trabajo, jornadas Especiales y Descansos.

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986 B.O.E. 20-05-1986.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales.

1.2. Reglamento

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 31/1/40. BQE de ~/2/40, Vigente capítulo VII).

Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. de 20/5/52. 30E de 15/6/52).

Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-1-1959).

Sobre todo en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores en la obra.

Reglamento de Actividades molestas, nocivas, insalubres y peligrosas (R.D. 2414 de 30/11/61. BOE de 7/6/61).

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 2413 de 20/9/73 BOE de 9/10/73 y R.D. 295 de 9/10/85 BOE de 9/10/73).

Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 20-09-73) (B.Q.E. 09-10-73).

Homologación de Equipos de Protección Personal para Trabajadores (O.M. de 17/5/74 30E de 29/5/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).

Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (B. O. E. 29-05-1974).

Reglamento de explosivos. (R.D. 2114/78, y sus posteriores modificaciones) Real Decreto 28 de julio 1983 (R.D. 2001/1983).

Reglamento de Seguridad en Máquinas, R.D. 1495/1986, 26-05-86 (B.O.E. 21-07-1986).

Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-08-87, B.O.E. 16-09-87.

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (R.D. 1316 de 27/10/89 BOE de 2/11/89).

Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 BOE 31/01/97) Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (R.D. 485/1997 BOE de 3/4/97).

Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE 2/6/97).

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

1.3. Normas

- Normas Básicas de la Edificación
- Normas Tecnológicas de la Edificación
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio. Simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.



- Normas de administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/1 997
- Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial.
- Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Provincial.

1.4. Directivas comunitarias

Directiva del Consejo 79/11 3/CEE de 1 9/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción. (DOCE L. 33 de 8/2/79).

Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 7/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78. (DOCE L. 376 de 30/12/81).

Directiva del Consejo 80/1107/CEE de 27/11/80, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo. (DOCE L. 327 de 3/12/80).

Directiva del Consejo 88/642/CEE de 16/12/88 por la que se modifica la Directiva 30/1 107/CEE de 27/11/80.

Directiva del Consejo 84/532/CEE de 1 7/9/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción. (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 84/537/CEE de 1 7/9/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia. (DOCE L. 300 de 19/11/84).

Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/5/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativa a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción. (DOCE L. 186 de 8/7/86).

Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/5/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos FOPS) de determinadas máquinas para la construcción. (DOCE L. 186 de 8/7/96).

Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cables, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

Directiva del Consejo 89/391/CEE de 12/6/89 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. (DOCE L. 183 de 29/6/89).



Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (DOCE L. 393 de 30/1 2/89, p 1 3).

Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. (DOCE L. 393 de 30/1/89, p 18).

Directiva del Consejo 90/267/CEE de 29/5/90 relativa a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (DOCE L. 56 de 2 1/6/90).

Directiva del Consejo 92/57/CEE de 26/8/92 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles. (DOCE L. 245 de 26/8/92, p6).

Directiva del Consejo 93/104/CEE de 23/11/93, relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo. (DOCE L. 307, de 1 3/1 2/93).

1.5. Convenios de la OIT ratificados por España

Convenio nº62 de la OIT de 23/6/3 7 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

Ratificado por Instrumento de 1 2/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por instrucción de 26/11/71. (BOE de 30/11/72). Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/8 1 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31 / 1995 de 8 de Noviembre.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1.970.

Estatuto de los Trabajadores, Ley 8/1980 de 10 de Marzo (B.O.E. 14-03-1980).

Art. 4 Derechos Laborales, Apartado b) “a la promoción y formación profesional en el trabajo” y Apartado d) Derechos a “su integridad física y una adecuada política de seguridad e higiene”.

Art. 19 dedicado a la “Seguridad e Higiene” como mandatos sobre el trabajador, el empresario y los órganos internos de la empresa.

Art. 20 Dirección y Control de actividad laboral apartado 1: “El trabajador estará obligado a realizar el trabajo convenido bajo la dirección del empresario o persona en quien éste delegue”.

Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descansos.

Real Decreto 28 de Julio 1.983 (R.D. 2001/1983).

Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (13.O.E. 29-05-1 974).

Reglamento de Seguridad en Máquinas, R.D. 26-05-86 (B.O.E. 21-07-1986).

Reglamento de Explosivos, Real Decreto 21 14-78 de 02-03-78, 13.O.E. del 07-09-78, pag. 20.902, Modificado por Real Decreto 829-80 del 18-04-80, B. O. E. del 06-05-80.

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986 B.O.E. 20-05-1986. Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-05-87, 13.O.E. 18-09-87.

Normas relativas a la organización de los trabajadores. Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Decreto de 11-03-1971. (B.O.E. 16-03-1971).

Normas relativas a la ordenación de profesionales de seguridad e higiene. Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-1 1-1959).

Sobre todo en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores en la obra. Normas de administración local.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad y Salud en las obras de Construcción, y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/1997.

Reglamentos técnicos de los elementos auxiliares. Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. del 09-10-73).

Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 20-09-73) ~B.O.E. 09-10-73).

Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (13. O. E. 29-05-1974).

Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial.

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo Provincial.

Normas Tecnológicas N.T.E.

En las N.T.E. se indican medios, sistemas y normas para prevención y seguridad en el trabajo.

2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando se produzca, por las circunstancias de trabajo, un deterioro más rápido en determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas personas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc. con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

2.1. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) Q3.O.E. 29-5-1 974), siempre que exista la norma correspondiente.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.



Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

- Prescripciones de las protecciones personales

Casco de Seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1 .000 y), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15EC).

Sus características se ajustarán a la MT-1 (13. 0. E. 30-12-1974).

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán a la MT-5 ~B. 0. E. 12-2-1980).

Protector Auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Sus características se ajustarán a la MT-2 (13. 0. E. 1-9-1 975).

Guantes de Seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Cinturones de Seguridad



Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, se ajustaran a las características definidas en la MT-13 (13.O.E. 2-9-1977) para cinturones de sujeción, la MT-21 (13.O.E. 16-3-1981) para cinturones de suspensión o MT-22 (13.O.E. 17-5-1981) para cinturones de caída.

Gafas de Seguridad

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios están homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16,

Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

Mascarilla Antipolvo ffp2

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

Bota Impermeable al Agua y a la Humedad

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria NI-27 Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

2.2. Empleo de las protecciones personales

Protección de la cabeza.

- Casco de seguridad no metálico para todas las personas que trabajen en la obra y visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla autofiltrante. Filtros para mascarillas.
- Pantalla de seguridad contra protección de partículas.
- Gafas de cristales filtro para soldador.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de cabeza o mano para soldador.
- Auriculares o tapones antirruido.

Protecciones del cuerpo.

- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón de seguridad de suspensión.
- Cinturón de seguridad de caída.
- Cinturón antivibratorio para martilleros o maquinistas.
- Monos o buzo de trabajo.
- Traje impermeable.
- Chaqueta de soldador.

- Mandiles de soldador.
- Chaleco reflectante.
- Chaleco salvavidas.

Protecciones de las extremidades superiores.

- Guantes de P.V.C. de uso general.
- Guantes de serraje de uso general.
- Guantes de cuero para manejo de maquinaria o útiles.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.

Protecciones de las extremidades inferiores.

- Botas impermeables.
- Botas de seguridad para carga, descarga y manejo de materiales pesados
- contra riesgos mecánicos.
- Botas dieléctricas para electricistas.
- Polainas de soldador.
- Plantillas imperforables.

2.3. Protecciones colectivas

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser barandillas y pasarelas de acceso a viviendas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Caídas de altura

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas y rodapiés.

En los lugares con riesgos de caída, en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras siempre que sea posible.

Contactos eléctricos

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del Suministro eléctrico.

Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

Señalización

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 8-7-1986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

Características de las protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Valla para contención peatonal y cortes de tráfico.

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. menores, verticales, de 0,9 m. a 1,1 m.



Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. Del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3. Empleo y conservación de maquinas, útiles y herramientas

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

3.1. Normas de seguridad

Normas para excavaciones a cielo abierto con medios mecánicos.

Se recabará la información relativa a la infraestructura de los servicios existentes en el emplazamiento o cercanías de la obra, agua, electricidad, gas, telefonía, telegrafía, carreteras, ferrocarriles, etc., de los Servicios Encargados de los Organismos o Compañías a las que están adscritos aquellos. La forma de ejecución se fijará después de un detenido análisis de características del terreno y de las posibles interferencias.

Cuando aparezca algún elemento de la infraestructura de servicios, cuya existencia no hubiera sido registrada previamente, se suspenderán los trabajos de excavación que pudieran afectar a la estabilidad o integridad de tal elemento, hasta obtener la oportuna identificación del mismo por parte de los Servicios Encargados del Organismo o Compañía de que dependa, y fijar la actuación a seguir.

Las áreas de excavación estarán señalizadas adecuadamente.

Las dimensiones de la excavación de pozos y zanjas se fijarán de acuerdo con las características del terreno y la profundidad de la misma.

Los accesos de los trabajadores al fondo de la excavación de pozos y zanjas se realizarán en función de la profundidad de la misma.

Los productos excavados en zanjas o pozos se apilarán debidamente distanciados del borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan afectar su estabilidad.

Las circulaciones de vehículos que transporten los productos sobrantes de la excavación no interferirán con las relativas a cualquier otra actividad de la obra.

Los productos de la excavación se regarán convenientemente, siempre que se necesite, para evitar la formación de polvo.

Los vertederos de escombros estarán provistos de topes adecuados para evitar caídas o vuelcos de vehículos. El orden, la limpieza y el mantenimiento de aquellos serán apropiados para cumplir eficazmente la función asignada.

El sistema de agotamiento se proyectará y aplicará de forma que no ponga en peligro la estabilidad de las paredes y el fondo de la excavación, al producirse arrastres o sifonamientos del terreno, pero de modo que el agua se evacue lo antes posible de aquella.

La instalación eléctrica de los equipos de achique se comprobará con frecuencia, a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos. El personal ocupado de las tareas de agotamiento conocerá las instrucciones concretas acerca de cómo actuar en caso de emergencia.

Normas para terraplenes y rellenos

La zona de trabajo dispondrá de la señalización adecuada.

La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno, no interferirán con las relativas a la maquinaria que realiza el extendido y compactación de aquél.

Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.

Cuando haya riesgo de vuelco de máquinas o vehículos en los límites de zonas a distinto nivel, se colocarán topes adecuados en dichos límites.

El vertido del material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional, quedan situados en la trayectoria de caída.

La cantidad de material de relleno a verter cada vez no será superior al admisible para compactar en una tongada, con objeto de eliminar obstáculos en el fondo de la excavación.

Se procurará que el relleno progrese por igual en la zona de trabajo, a fin de no provocar desniveles en el piso que podría originar caídas.

Durante la operación de relleno, se extremarán las precauciones para no provocar roturas en las posibles conducciones, con riesgo de inundación, fugas de gas, contactos eléctricos, etc.

Durante la maniobra de vertido de los materiales, las cajas de los vehículos deberán mantener los gálbos de seguridad con respecto a las líneas aéreas próximas.

Normas para maquinaria de elevación y transporte

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar o arriar lo exijan.



Durante la traslación con carga de las grúas automóviles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de unos ovarios ayudantes para la realización de estas maniobras.

La traslación con carga de las grúas automóviles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

Los ganchos para suspensión de cargas estarán dotados de cierre de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

Las grúas no se utilizarán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados o no cuantificables, tal como desencofrado u otros similares.

El estriado de los elementos a transportar con la grúa se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.

No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúas especialmente concebidos para ello.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

- Las verificaciones periódicas y el mantenimiento de cada máquina garantizarán un eficaz funcionamiento de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores.
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Motores de maniobras y reductores, con vigilancia de su calentamiento y el de los cojinetes de árboles.
 - Dispositivos limitadores de carga y de final de carrera.
 - Frenos.
- Las interferencias posibles con instalaciones u otras máquinas se determinarán, atendiendo a los factores siguientes:
 - Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
 - Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobo defectuoso.

- Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- La observación de movimiento de las cargas, gálidos y distancias de seguridad a líneas eléctricas se vigilará constantemente, sobre todo para aquellas máquinas que admitan traslación de su base.
- Cuando haya que transportar objetos alargados por debajo de líneas eléctricas, se suspenderán siempre y se guiará su desplazamiento mediante cuerdas auxiliares.
- Los trabajos de carga o descarga de equipos o materiales no se efectuarán debajo de líneas eléctricas en su proximidad, cuando haya riesgo de contacto o salto de arco eléctrico.

4. Servicio técnico de prevención de riesgos

La obra contará con la asistencia del Servicio Técnico de Seguridad de la Empresa hará la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

5. Vigilante de seguridad y coordinador de seguridad

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y en el Art. 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Se nombrará coordinador de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 3 del R.D.1627/1997 en los casos previstos.

6. Servicio médico

Las misiones del Servicio Médico serán:

- Higiene de los trabajadores.
- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Asistencia a accidentados.
- Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
- Relaciones con organismos oficiales.
- Participación en las reuniones de obra en que sea preciso.
- Evacuación de accidentados y enfermos.

Con independencia de esta relación, no exhaustiva de las funciones del Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que puedan requerir, su participación.



Se dispondrá de botiquines para primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo.

6.1. Asistencia a accidentes

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

A este fin se colocará en lugares bien visibles, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar así un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

6.2. Reconocimientos médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.

7. Comité de seguridad y salud

Tanto su composición como su actuación se ajustan a lo establecido no solo por las Ordenanzas de Trabajo, sino también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la Concertación Laboral, fijada en el Convenio Colectivo Provincial.

Su composición será inicialmente la siguiente:

- Presidencia (Jefe de Obra).
- Vicepresidente.
- Secretario.
- El Vigilante de Seguridad.
- 2 Trabajadores entre los oficios más significativos.

Aunque no sea obligatorio por disposición legal, se considera conveniente que el Comité de Seguridad esté asesorado por un Técnico de Seguridad de la Empresa, con función asesora.

Su composición será ampliada siempre que se considere necesario para el eficaz cumplimiento de sus funciones. Para regular el desarrollo de las reuniones del Comité se establecerá un orden del día que se hará llegar junto a la convocatoria de la reunión a todos los miembros. En principio, a expensas de las modificaciones que las circunstancias puedan recomendar, el orden del día de las reuniones, será el siguiente:

- Lectura del Acta de la reunión anterior.
- Situación de las decisiones tornadas en la reunión anterior.
- Informe sobre situación de la obra y accidentes ocurridos. Medidas tomadas para evitar su repetición.
- Informe sobre situación de accidentados.
- Previsión de medidas de seguridad ante situaciones de riesgo en trabajos a iniciar o en ejecución.
- Situación de Higiene en la obra.
- Intervenciones de los miembros del Comité.

Para aumentar la capacidad de información, estudio y resolución de Situaciones a corregir o mejorar en las reuniones del Comité de Seguridad, participarán cuando se considere necesario en calidad de invitados circunstanciales, aquellas personas que se considere pueden facilitar con su colaboración, la resolución de problemas relacionados con la actividad del Comité.

8. Formación en seguridad y salud a los trabajadores

Al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudieran entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán así mismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

9. Locales de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos para los operarios, dotados como sigue:

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.

Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.



Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico.

Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra.

Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, están siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

10. Libro de incidencias

En la oficina principal de la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de las mismas.
- Contratista adjudicatario y, en su defecto, Vigilante de Seguridad y representante de los trabajadores.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

El coordinador en materia de seguridad y salud dispondrá del libro de incidencias durante la ejecución de la obra. En caso de que no fuera necesaria la designación de coordinador, estará en poder de la dirección facultativa. Dicho libro debe mantenerse siempre en la obra. Tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los



órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

De acuerdo con el RD 555/86, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y los responsables de los trabajadores.

11. Medición y abono de seguridad y salud en el trabajo

Se efectuará la medición de las distintas partidas que el Artículo de Seguridad y Salud periódicamente por fracciones de cada unidad, proporcionalmente al importe de las obras ejecutadas a las que afecten, de modo que con la última certificación se abone el 95% de da precio unitario consignado para este fin, quedando el 5% restante para abono en la liquidación de las obras. Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

No será objeto de abono independiente, las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de Obra o por otras instancias competentes, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de precios nº1, del Contrato. Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio v, concretamente, para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto

Eduardo Benito Orozco Duarte

Presupuesto



MEDICIONES PARCIALES	3
CUADRO DE PRECIOS N.º 1	5
CUADRO DE PRECIOS N.º 2	8
PRESUPUESTO PARCIALES	12
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	14



MEDICIONES PARCIALES





1. SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
YCB030	M	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	<div>Total m : 328,000</div>
YCC020	M	Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	<div>Total m : 328,000</div>
YCF010	M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10º, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.	<div>Total m : 52,000</div>
YCJ010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	<div>Total Ud : 1.000,000</div>
YCR010	M	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.	<div>Total m : 500,000</div>
YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	<div>Total Ud : 1,000</div>
YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	<div>Total Ud : 1,000</div>
YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	<div>Total Ud : 1,000</div>
YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	<div>Total Ud : 6,000</div>
YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	<div>Total Ud : 6,000</div>

YPM010	Ud	5 taquillas individuales, 5 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	<div>Total Ud : 1,000</div>
YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	<div>Total Ud : 120,000</div>
YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	<div>Total Ud : 1,000</div>



CUADRO DE PRECIO N.º1



1. SEGURIDAD Y SALUD

N.º	Designación		
YCB030	m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.		
		Total Partida	2,79 €
		DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YCC020	m Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.		
		Total Partida	2,79 €
		DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YJC010	Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.		
		Total Partida	0,21 €
		VEINTIUN CÉNTIMOS	
YCR010	m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.		
		Total Partida	13,48 €
		TRECE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
YCF010	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.		
		Total Partida	7,43 €
		SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
YCX010	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
		Total Partida	1.030,00 €
		MIL TREINTA EUROS	
YFX010	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo		
		Total Partida	515,00 €
		QUINIENTOS QUINCE EUROS	



YIX010 Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Partida 1.030,00 €
MIL TREINTA EUROS

YPC005 Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

Total Partida 138,35 €
CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

YPC020 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Total Partida 108,62 €
CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

YPM010 Ud 5 taquillas individuales, 5 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

Total Partida 275,85 €
DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

YPL010 Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

Total Partida 20,33 €
VEINTE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

YSX010 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Partida 103,00 €
CIENTO TRES EUROS



CUADRO DE PRECIO N.º2



1. SEGURIDAD Y SALUD

YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	
		Mano de obra	1,94 €
		Materiales	0,72 €
		Medios auxiliares	0,05 €
		6 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por m	2,87
		Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
YCC020	m	Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	
		Mano de obra	1,94 €
		Materiales	0,72 €
		Medios auxiliares	0,05 €
		6 % Costes indirectos	0,16 €
		Total por m	2,87
		Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	

YCF010	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.	
		Mano de obra	6,02 €
		Materiales	1,05 €
		Medios auxiliares	0,14 €
		6 % Costes indirectos	0,43 €
		Total por m	7,64
		Son SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
YCJ010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	
		Mano de obra	0,19 €
		Materiales	0,01 €
		6 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por Ud	0,21
		Son VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	



YCR010	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.
		Mano de obra 4,01 €
		Materiales 8,82 €
		Medios auxiliares 0,26 €
		6 % Costes indirectos 0,79 €
		Total por m 13,88

Son TRECE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m

YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
		Sin descomposición 1.000,00 €
		6 % Costes indirectos 60,00 €
		Total por Ud 1.060,00

Son MIL SESENTA EUROS por Ud

YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
		Sin descomposición 500,00 €
		6 % Costes indirectos 30,00 €
		Total por Ud 530,00

Son QUINIENTOS TREINTA EUROS por Ud

YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
		Sin descomposición 1.000,00 €
		6 % Costes indirectos 60,00 €
		Total por Ud 1.060,00

Son MIL SESENTA EUROS por Ud

YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.
		Materiales 131,69 €
		Medios auxiliares 2,63 €
		6 % Costes indirectos 8,06 €
		Total por Ud 142,38

Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.
		Materiales 103,39 €
		Medios auxiliares 2,07 €
		6 % Costes indirectos 6,33 €
		Total por Ud 111,79

Son CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud

YPM010	Ud	5 taquillas individuales, 5 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.
		Mano de obra 25,16 €
		Materiales 237,41 €
		Medios auxiliares 5,25 €
		6 % Costes indirectos 16,07 €
		Total por Ud 283,89

Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud



YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	
		Mano de obra	19,35 €
		Medios auxiliares	0,39 €
		6 % Costes indirectos	1,18 €
		Total por Ud	20,92
	Son VEINTE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud		

YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Sin descomposición	100,00 €
		6 % Costes indirectos	6,00 €
		Total por Ud	106,00
	Son CIENTO SEIS EUROS por Ud		

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte

PRESUPUESTOS PARCIALES



Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
YCB030 M	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.			
	Total m :	328,000	2,87 €	941,36 €
YCC020 M	Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.			
	Total m :	328,000	2,87 €	941,36 €
YCF010 M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.			
	Total m :	52,000	7,64 €	397,28 €
YCJ010 Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.			
	Total Ud :	1.000,000	0,21 €	210,00 €
YCR010 M	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.			
	Total m :	500,000	13,88 €	6.940,00 €

YCX010 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Total Ud : 1,000 1.060,00 € **1.060,00 €**

YFX010 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud : 1,000 530,00 € **530,00 €**

YIX010 Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud : 1,000 1.060,00 € **1.060,00 €**

YPC005 Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

Total Ud : 6,000 142,38 € **854,28 €**

YPC020 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Total Ud : 6,000 111,79 € **670,74 €**

YPM010 Ud 5 taquillas individuales, 5 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

Total Ud : 1,000 283,89 € **283,89 €**

YPL010 Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

Total Ud : 120,000 20,92 € **2.510,40 €**

YSX010 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Total Ud : 1,000 106,00 € **106,00 €**

Total Presupuesto parcial nº 10 SEGURIDAD Y SALUD : 16.505,31 €



RESUMEN PRESUPUESTO



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

	Importe en euros (€)
Seguridad y salud	16.505,31
13% Gastos Generales	2.145,69
6% Beneficio Industrial	990,32
Total Presupuesto base de licitación sin IVA	19.641,31
21% IVA	4.124,68
Total Presupuesto base de licitación con IVA	23.765,99 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de

VEINTITRÉS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVELTA Y NUEVE CENTIMOS

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte

ANEJO Nº. 19

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Contenido

1. Introducción.....	3
2. Costes Directos.....	3
2.1. Mano de obra.....	3
2.2. Materiales.....	4
2.3. Maquinaria.....	4
2.3.1. Coste intrínseco total horario.....	4
2.3.2. Coste complementario total Horario.....	5
2.4. Coste directos complementarios.....	5
3. Costes indirectos.....	5



1. Introducción.

El anejo que se presenta tiene como objetivo la determinación de los precios de las distintas unidades de obra que figuren en el Cuadro de Precios N° 1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

El anejo se redacta con el objeto de cumplir con el artículo 1 de la Orden del 12 de junio de 1968 (BOE 27/07/68). De acuerdo con el artículo 2 de la Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Para la obtención de dichos precios, se han dividido éstos en coste directo y coste indirecto. En los precios obtenidos no se ha aplicado el IVA vigente, que será aplicado al Presupuesto Base de Licitación en el Documento nº4.

Para determinar los precios unitarios es necesario justificar el importe de los costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria) y de los indirectos (gastos de instalaciones a pie de obra, personal técnico y administrativo, etc.).

Los costes y rendimientos de las distintas unidades de obra, así como el coste de materiales y maquinaria han sido obtenidos de las Bases de Precios para la Construcción actualizadas (PREOC 2019, Base de precios de la dirección general de carreteras, y generación de precios de Cype Ingenieros España).

2. Costes Directos.

Los costes directos son aquellos que pueden atribuirse directamente a cada unidad de obra, aquellos que tienen que ver con la mano de obra para la ejecución de la unidad, y de los materiales y maquinaria necesarios para ello.

Se consideran costes directos los siguientes:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

A la hora de agrupar dichos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales, maquinaria.

2.1. Mano de obra.

En cada unidad de obra se indicará la categoría laboral necesaria para su ejecución, así como el coste horario de la misma y de las horas necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Las retribuciones que perciben los trabajadores se establecen por el Convenio colectivo del sector de la construcción de la Provincia de Coruña, por el que se establecen las tablas salariales del convenio de 2019-2020, publicadas en el Boletín Oficial da Provincia da Coruña el 19 de Febrero del 2019.

Para la determinación de los costes por hora trabajada se empleará la siguiente expresión:

$$\text{Coste por hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / \text{horas trabajadas al año}$$

El coste empresarial anual incluye además de las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa. El cálculo del coste de hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza del siguiente modo:

$$C = (1+K) \cdot A + B$$

Dónde:

- C (€/h): Coste horario del personal.
- A (€/h): Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización).
- B (€/h): Retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, etc.
- K (%): sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

Según el método simplificado incluido en la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969, el valor K podrá tomarse como 0,40.

Las horas trabajadas al año por convenio serán 1736 horas que en días son 217 días.

A partir de estas fórmulas se obtienen los costes horarios de la mano de obra, se adjunta en un apéndice más dentro de este mismo anejo la tabla de mano de obra para el cálculo del coste horario así como el coste total de mano de obra para ejecutar la obra.



2.2. Materiales.

El coste de materiales comprende lo siguiente:

- Coste de adquisición del material.
- Coste de transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: Coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (del 1% al 5% del precio de adquisición)

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en el generador de precios de CYPE.

2.3. Maquinaria.

Se ha realizado un estudio del coste de la maquinaria que interviene en la obra, mediante el empleo de fórmulas y a partir del Manual de costes Seopan.

Para todas aquellas máquinas que no se encontraban en el manual de costes Seopan los costes horarios se han cogido de las bases de precios consultadas para los precios descompuestos de las distintas unidades de obra.

Todas aquellas máquinas para las que se ha calculado el coste horario a partir de fórmulas se ha seguido el siguiente proceso:

$$C_{th} = C_{ith} + C_{cth}$$

Donde

- C_{th} es el coste total horario de cada máquina, con el cual se calcularán los precios de las unidades de obra.
- C_{ith} es el coste intrínseco total horario, son aquellos costes proporcionales al valor de adquisición.
- C_{cth} es el coste complementario total horario, son costes que no dependen del valor de la máquina, de otras cosas como la energía consumida o la mano de obra.

2.3.1. Coste intrínseco total horario

$$C_{ith} = C_{am} + C_{im} + C_s + C(m+c)$$

Dónde:



- C_{am} es el coste horario de amortización
- C_{im} es el coste horario del interés de la inversión
- C_s es el coste horario de los seguros y otros gastos fijos
- $C(m+c)$ es el coste horario de las reparaciones

C_{am} se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$C_{am} = \frac{V}{H_{ut}}$$

- V es el valor de adquisición de la máquina
- H_{ut} es el promedio de horas totales de funcionamiento en toda la vida útil de la máquina.

Ambos parámetros se pueden obtener del Manual de Costes Seopan.

C_{im} se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$C_{im} = \frac{V}{H_{ua}} * \frac{im}{100}$$

- H_{ua} es el promedio de horas anuales de funcionamiento de la máquina (se puede localizar también en el Manual de Costes Seopan).
- im es el interés medio de amortización y se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$im = \frac{i * (1 + \frac{i}{100})^T}{(1 + \frac{i}{100})^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Donde $i = 5,25\%$ y T es la longevidad que se obtiene como resultado de dividir H_{ut} / H_{ua}

C_s se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$C_{sg} = \frac{V}{H_{ua}} * \frac{s}{100}$$

Donde s es el porcentaje anual de gasto que se puede tomar como referencia un 2% del valor de adquisición de la maquinaria.

Para finalizar con la fórmula inicial de coste intrínseco, $c(m+c)$ se obtiene como:

$$C_{cm} = \frac{V}{H_{ut}} * \frac{M + C}{100}$$

Donde M+C son los gastos totales en reparaciones a lo largo de la vida de la máquina, es un parámetro que también se obtiene del Manual de Costes Seopan.

2.3.2. Coste complementario total Horario.

El coste complementario se calcula teniendo en cuenta la mano de obra que va a manejar la máquina, así como aquella necesaria para su mantenimiento, además de la energía que va a consumir la máquina por cada hora de trabajo, teniendo en cuenta el precio de esta energía y la potencia de la máquina.

El coste de la mano de obra se calculará a partir del coste anual de la mano de obra entre las horas de funcionamiento anuales de la máquina, o empleando directamente el coste horario de la mano de obra adscrita a la máquina. El coste de mano de obra para el mantenimiento de la máquina se tendrá en cuenta incrementando un 15% el coste horario de la mano de obra.

Por último, el coste horario de la energía que consume la máquina se calculará según la siguiente fórmula:

$$C_{ce} = \left(1 + \frac{a}{100}\right) * c * P * p$$

Donde:

- a es el consumo secundario, que se tomará como 20 si el motor es de gasoil y como 10 si es de gasolina o eléctrico.
- P es la potencia de la máquina, en kW.
- p es el precio de la energía, €/L si es combustible o €/kW si es eléctrico.
- C es el consumo unitario, que se tomará según la siguiente tabla.

Energía	Consumo unitario	
	L/Kw/h	Kwh/Kw/h
Gasoil	0,15 – 0,20	
Gasolina	0,30 – 0,40	
Electricidad		0,70

Con todo esto ya se puede calcular el coste complementario total horario, y sumándolo al coste intrínseco total horario se obtiene el coste total horario de la maquinaria.

2.4. Coste directos complementarios.

Son los costes que pueden atribuirse directamente sobre una unidad de obra, y no sobre la obra en conjunto, se corresponden con los medios auxiliares, necesarios para ejecutar la unidad como herramientas o pequeña maquinaria, de toman como un porcentaje de los costes directos, en este caso un 2%.

3. Costes indirectos.

Son aquellos que se producen dentro del recinto de obra pero que no pueden ser atribuidos de forma directa a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos entre todas las unidades con un determinado criterio.

Son costes indirectos:

- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, aseos, dormitorios, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento, durante el plazo de ejecución de la obra.
- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra (personal no directamente productivo), tales como: ingenieros superiores o medios, topógrafos, encargados, jefes de taller, almaceneros, contables, administrativos de obra, etc.
- Los costes imprevistos.

Según el RD1098/2001, el precio de ejecución material de una unidad de obra sería:

$$P = (1 + K_i / 100) \times C_d$$

- C_d = coste directo
- K_i = porcentaje de costes indirectos
- Para cada unidad de obra, los costes indirectos se calculan como un porcentaje (K_i) de los costes directos correspondientes. El valor de K_i se puede descomponer en dos sumandos: $K_i = K_i' + K_i''$.
- El primer sumando (K_i') es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal y el importe del coste directo total de la obra. Está limitado al 5%
- El segundo sumando (K_i'') es el porcentaje correspondiente a los costes imprevistos, que se cifra en 1%, 2% ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima. En este caso valdría 1%.

Ki será, como máximo, un 6%, 7% o 8%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.
Siento esta una obra terrestre, el porcentaje de costes indirectos que se va a emplear para el cálculo de los precios descompuestos es de $k_i=6\%$

APÉNDICE 1: CUADRO DE MANO DE OBRA





CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA

AÑO 2021

TABLA DE RETRIBUCIONES

		102,50%		Vigencia DEL 01/01/2021 al 31/12/2021						
NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		P L U S (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL	Valor Hora Extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad		ANUAL ESTIMADO	
II	Titulado Superior	68,81	2.064,30	8,97	8,76	2.785,38	2.785,38	2.785,38	35.354,10	23,62
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	54,84	1.645,20	8,97	7,12	2.256,30	2.256,30	2.256,30	28.759,88	19,25
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	52,43	1.572,90	8,97	6,87	2.164,95	2.164,95	2.164,95	27.630,03	18,57
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefes de Compras	47,73	1.431,90	8,97	6,25	1.988,57	1.988,57	1.988,57	25.399,85	17,17
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	40,70	1.221,00	8,97	5,49	1.722,60	1.722,60	1.722,60	22.098,12	15,05
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	36,19	1.085,70	8,97	5,45	1.569,15	1.569,15	1.569,15	19.960,24	13,76
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	35,42	1.062,60	8,97	5,37	1.535,69	1.535,69	1.535,69	19.584,55	13,56
I X	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	34,63	1.038,90	8,97	5,25	1.506,77	1.506,77	1.506,77	19.207,10	13,37
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO	33,56		8,97	5,11	1.458,61	1.458,61	1.458,61	18.673,79	13,06
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	33,35		8,97	5,09	1.450,99	1.450,99	1.450,99	18.576,24	13,06
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	32,65		8,97	4,96	1.424,57	1.424,57	1.424,57	18.234,27	12,64

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se regirán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2ª administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.

La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.

2019/1187



Cuadro de mano de obra

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio (€)	Horas	Total
1 mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	7.051,467 h	133.553,31
2 mo044	Oficial 1ª encofrador.	18,940	1.573,860 h	29.798,55
3 mo043	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	2.237,510 h	42.632,38
4 mo042	Oficial 1ª estructurista.	18,940	40,480 h	766,40
5 mo003	Oficial 1ª electricista.	18,670	77,008 h	1.437,93
6 mo090	Ayudante ferrallista.	18,230	2.329,672 h	42.571,05
7 mo089	Ayudante estructurista.	18,230	40,480 h	737,60
8 mo091	Ayudante encofrador.	18,230	1.573,860 h	28.697,25
9 mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	8.406,679 h	153.255,67
10 mo119	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,160	65,892 h	1.196,72
11 mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	1.446,617 h	26.274,66
12 mo020	Oficial 1ª construcción.	18,160	9,889 h	179,51
13 mo038	Oficial 1ª pintor.	18,160	304,304 h	5.517,60
14 mo040	Oficial 1ª jardinero.	18,160	1.815,678 h	33.108,54
15 mo087	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	7.542,049 h	131.967,56
16 mo086	Ayudante jardinero.	17,500	329,802 h	5.860,48
17 mo076	Ayudante pintor.	17,500	304,304 h	5.316,96
18 mo112	Peón especializado construcción.	17,490	80,173 h	1.402,13
19 mo102	Ayudante electricista.	17,460	66,073 h	1.155,48
20 mo113	Peón ordinario construcción.	17,020	284,738 h	4.862,70
21 mo115	Peón jardinero.	17,020	3.563,400 h	60.578,60
22 mo120	Peón Seguridad y Salud.	17,020	289,594 h	4.931,12
Total mano de obra:				715.802,20 €



APÉNDICE 2: CUADRO DE MAQUINARÍA



Cuadro de maquinaria				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	46,360	0,185 h	8,64
2	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,240	179,928 h	8.858,70
3	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	66,330	47,942 h	3.178,91
4	Motoniveladora de 141 kW.	69,160	17,160 h	1.179,75
5	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,050	724,209 h	29.842,22
6	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	41,790	16,072 h	672,83
7	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	42,570	16,720 h	702,24
8	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,630	61,654 h	2.471,71
9	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,310	755,040 h	3.260,40
10	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,480	492,560 h	3.196,40
11	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	16,810	6,688 h	100,32
12	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,550	1.649,865 h	5.827,19
13	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,560	64,933 h	2.697,23
14	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,150	30,030 h	1.887,60

15	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perforación del muro y del terreno, con o sin entubación para anclaje permanente de muro pantalla.	119,740	40,880 h	4.895,20
16	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5, a una distancia de hasta 50 km, limpieza y retirada de sobrantes.	5.603,280	1,022 Ud	5.726,55
17	Equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5.	151,440	1.809,544 h	274.044,38
18	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,830	83,950 h	3.412,96
19	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	48,400	166,000 h	8.040,00
20	Camión bañera de 30 t de carga.	54,200	12,150 h	658,80
21	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,340	10,971 h	57,24
22	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,420	70,833 h	666,48
23	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,010	158,490 m³	1.111,05
24	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	6,810	2.348,000 m³	15.980,00
25	Martillo neumático.	4,140	30,663 h	127,09
26	Compresor portátil eléctrico 9 m³/min de caudal.	12,440	15,331 h	190,64
27	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,630	6,288 h	62,88



28	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,370	6,815 h	131,95
29	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	50,000	6,815 h	340,75
30	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	40,650	4,459 h	178,36
31	Motocultor 60/80 cm.	2,740	1.025,962 h	2.830,24
32	Rodillo ligero.	3,530	442,225 h	1.592,01
33	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,040	334,548 h	1.018,19
34	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,470	18,774 h	216,36
35	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,990	3,344 h	200,64
36	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	81,430	3,344 h	267,52
37	Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de anchura de fresado y hasta 30 cm de profundidad de fresado.	203,970	10,971 h	2.237,13
Importe total:		387.870,56 €		



APÉNDICE 3: CUADRO DE MATERIALES



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos. 0,360	2.145,000	kg	772,20
2	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena. 24,620	117,975	m³	2.895,75
3	Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable. 4,910	4.223,500	m³	20.737,39
4	Zahorra natural caliza. 8,880	493,350	t	4.375,80
5	Zahorra artificial caliza. 9,720	1.220,967	t	11.865,58
6	Cable formado por cordones de acero Y 1860 S7 UNE 36094, de 0,6" (15,2 mm) de diámetro nominal y 1860 MPa de carga unitaria máxima, para anclajes al terreno. 2,980	160,000	m	476,80
7	Tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para envainar los cables en anclajes al terreno. 6,960	80,000	m	556,80

8	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros. 0,830	120.216,883	kg	99.780,87
9	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros. 0,840	45.045,000	kg	37.837,80
10	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros. 0,640	87.079,356	kg	55.564,92
11	Separador homologado para cimentaciones. 0,130	983,040	Ud	127,80
12	Separador homologado para losas macizas. 0,080	6.435,000	Ud	514,80
13	Separador homologado para pilotes. 0,090	6.478,080	Ud	583,03
14	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. 3,310	1.150,000	m²	3.805,00
15	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. 8,660	4.719,000	m²	40.862,25
16	Tubo de acero, de 85 cm de diámetro y 2 mm de espesor. 83,530	2.267,328	m	189.397,47
17	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros. 0,130	1.684,880	Ud	240,70
18	Separador homologado de plástico para armaduras de muros de varios diámetros. 0,060	9.418,080	Ud	588,63
19	Agua. 1,530	2.662,346	m³	4.083,13
20	Cemento Portland CEM I 42,5 R, en sacos, según UNE-EN 197-1. 0,120	2.400,000	kg	288,00
21	Madera de pino. 243,020	6,435	m³	1.565,85
22	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. 1,590	321,750	l	514,80

23	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,240	80,100	l	186,90
24	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,270	94,380	m ²	3.603,60
25	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	393,320	1,048	m ³	408,72
26	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	204,320	3,675	m ²	750,75
27	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por cerchas metálicas para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	421,630	2,625	Ud	1.107,75
28	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	86,730	15,015	m ²	1.308,45
29	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	2.409,497	kg	2.968,84
30	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,150	96,280	kg	695,41
31	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,950	210,000	Ud	199,50
32	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,840	3,036	t	106,26

33	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,140	5,300	kg	27,21
34	Hormigón HA-40/B/20/IIIa, fabricado en central.	101,640	1.884,624	m ³	191.553,88
35	Hormigón HA-40/F/12/IIb, fabricado en central.	105,970	1.230,835	m ³	130.425,34
36	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	67,930	196,992	m ³	13.384,28
37	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	67,930	36,432	m ³	2.474,34
38	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	64,860	58,800	m ³	3.813,60
39	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,780	10,500	m	73,50
40	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 12 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 12 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 21,9 mm, resistencia CBR a punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 160 g/m ² . Según UNE-EN 13252.	0,830	2.359,500	m ²	1.951,95



41	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	377,280	Ud	2.399,92	6,360
42	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua <= 6%; resistencia de rotura (splitting test) >= 3,6 MPa; carga de rotura >= 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión <= 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	112.612,500	Ud	19.154,85	0,170
43	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A2 (20x10) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	1.062,600	Ud	1.912,68	1,800

44	Barandilla modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado en color negro forja, con textura férrea, incluso complementos y accesorios de montaje.	104,000	m	21.543,60	207,150
45	Pintura alcídica color blanco, según UNE-EN 1871.	32,335	kg	100,35	3,190
46	Microesferas de vidrio.	656,545	kg	1.036,65	1,590
47	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	953,040	l	11.369,60	11,920
48	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color rojo, acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	668,800	l	7.089,28	10,600
49	Farola, modelo Diorama "SANTA & COLE", de 5000 mm de altura, compuesta por columna troncocónica de aluminio extrusionado y luminaria de aluminio anodizado, de 774x443x209 mm, con óptica de aluminio anodizado, acabado muy brillante y cierre de metacrilato transparente, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, clase de protección I, grado de protección IP55, incluso placa base y pernos de anclaje.	29,000	Ud	55.119,43	1.900,670
50	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	29,000	Ud	558,83	19,270

51	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,710	729,000	m	1.975,59
52	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,240	2.916,000	m	6.531,84
53	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	145,800	Ud	233,28
54	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	53,840	384,560	t	20.699,36
55	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP, con un 60% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.	0,260	4.012,800	kg	1.036,64

56	Higuera herrumbrosa (Ficus rubiginosa) de 80 a 90 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 600 l.	1.430,440	100,000	Ud	143.044,00
57	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	24,340	2.653,350	m³	64.564,85
58	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	33,590	5,400	m³	181,00
59	Mantillo limpio cribado.	0,030	106.134,000	kg	3.184,02
60	Abono para presiembra de césped.	0,420	1.768,900	kg	707,56
61	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,770	353,780	kg	353,78
62	Mezcla de semilla para césped.	5,140	530,670	kg	2.653,35
63	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	131,690	6,000	Ud	790,14

64	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	103,390	6,000	Ud	620,34
65	Percha para vestuarios y/o aseos.	6,680	5,000	Ud	33,40
66	Espejo para vestuarios y/o aseos.	12,240	1,000	Ud	12,24
67	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	27,200	0,330	Ud	8,98
68	Jabonera industrial de acero inoxidable.	26,010	0,330	Ud	8,58
69	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	77,760	1,650	Ud	128,30
70	Banco de madera para 5 personas.	91,820	0,500	Ud	45,91

71	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	23,180	57,915	Ud	1.351,35
72	Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	4,930	1,508	Ud	7,28
73	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	4,930	0,260	Ud	1,04
74	Base plástica para guardacuerpos.	1,490	30,160	Ud	44,72
75	Rodapié metálico de 3 m de longitud y 150 mm de altura, pintado al horno en epoxi-poliéster.	17,190	0,104	Ud	1,56
76	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	0,860	4,000	kg	5,00
77	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,080	100,000	Ud	10,00
78	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	3,230	185,500	m	600,00
79	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	36,010	13,120	Ud	472,32

80	Aparcamiento para bicicletas modelo Bicilínea "SANTA & COLE" de un tramo, para 8 bicicletas, de 301 cm de longitud, compuesto por soportes de barandilla de pletina de acero inoxidable AISI 304 acabado esmerilado, 1.754,170 pasamanos y brazos de tubo de acero inoxidable AISI 304 acabado pulido de 84 y 51 mm de diámetro respectivamente y 2 mm de espesor, incluso pernos de anclaje.	1,000	Ud	1.754,17
81	Banco, de 200x74x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical y cuerpo estructural de acero, incluso pernos de anclaje. 738,370	17,000	Ud	12.552,29
82	Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, incluso pernos de anclaje. 61,130	17,000	Ud	1.039,21

Importe total: 1.217.412,94



APÉNDICE 4: LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Total	1.3 ACA020	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
ACTUACIONES PREVIAS										
1.1	DMX020	m²	Demolición de pavimento exterior de hormigón en masa, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.							
	mq01exn050c	0,176 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	66,330	11,67	mq09sie010	0,023 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	3,040	0,07
	mq01ret010	0,059 h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	41,790	2,47					
	mo112	0,171 h	Peón especializado construcción.	17,490	2,99	mq01pan010a	0,018 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,050	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,130	0,34	mo087	0,068 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	1,19
		6,000 %	Costes indirectos	17,470	1,05	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,000	0,04
			Precio total por m² .	18,52			6,000 %	Costes indirectos	2,040	0,12
1.2	DMF005	m²	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 10 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.							
	mq11fre010	0,023 h	Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de anchura de fresado y hasta 30 cm de profundidad de fresado.	203,970	4,69					
	mq11bar010	0,023 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,470	0,29					
	mq04dua020a	0,023 h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	5,340	0,12					
	mo087	0,057 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	1,00					
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,100	0,12					
		6,000 %	Costes indirectos	6,220	0,37					
			Precio total por m² .	6,59						2,16



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	ADE010	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	
	mq01exn020b	0,392 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,240
				19,30
	mo113	0,254 h	Peón ordinario construcción.	17,020
				4,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,620
				0,47
		6,000 %	Costes indirectos	24,090
				1,45
			Precio total por m³ .	25,54
2.2	ADD010	m³	Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.	
	mq01pan010a	0,043 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,050
				1,77
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	17,020
				0,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,910
				0,04
		6,000 %	Costes indirectos	1,950
				0,12
			Precio total por m³ .	2,07

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
ZONA1				
3.1	CPI001	Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de perforación, para la realización de pilotes de extracción con camisa perdida, CPI-5, a una distancia de hasta 50 km.	
	Mq03pii010j	1,022 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5, a una distancia de hasta 50 km, limpieza y retirada de sobrantes.	5.603,280
				5.726,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5.726,550
				114,53
		6,000 %	Costes indirectos	5.841,080
				350,46
			Precio total por Ud .	6.191,54
3.2	CPI050	m	Pilote de cimentación de hormigón armado de 80 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-5 según NTE-CPI. Ejecutado por extracción de tierras mediante sistema mecánico que se desplaza por el interior de una entubación perdida y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-45/F/12/lib fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 51,12 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores.	
	Mt07aco020m	3,000 Ud	Separador homologado para pilotes.	0,090
				0,27
	mt07pil010d	1,050 m	Tubo de acero, de 85 cm de diámetro y 2 mm de espesor.	83,530
				87,71
	mt07aco010c	51,120 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,830
				42,43
	mt08var050	0,307 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120
				0,34



mt10haf010uLa	0,570 m³	Hormigón HA-40/F/12/lib, fabricado en central.	105,970	60,40	3.4 CEP010	m³	Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de pilotes descabezados, realizado con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje. Incluso alambre de atar y separadores.		
mq03pii105a	0,838 h	Equipo completo para perforación de pilote de extracción con camisa perdida, CPI-5.	151,440	126,91					
mo043	0,207 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	3,92					
mo090	0,207 h	Ayudante ferrallista.	18,230	3,77					
mo045	3,058 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	57,92					
mo092	3,058 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	55,75	Mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	1,04
%	2,000 %	Costes directos complementarios	439,420	8,79	mt07aco010c	80,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,830	66,40
	6,000 %	Costes indirectos	448,210	26,89	mt08var050	0,560 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,63
		Precio total por m .		475,10					
3.3 CPI200	m	Descabezado de pilote de hormigón armado, de 80 cm de diámetro, mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.			mt10haf010Bqa	1,050 m³	Hormigón HA-40/B/20/IIIa, fabricado en central.	101,640	106,72
Mq05pdm010c	0,497 h				mo043	0,485 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	9,19
mq05mai030	0,994 h				mo090	0,566 h	Ayudante ferrallista.	18,230	10,32
mq01exn010i	0,006 h				mo045	0,121 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	2,29
mo112	1,089 h				mo092	0,485 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	8,84
mo113	0,361 h				%	2,000 %	Costes directos complementarios	205,430	4,11
%	2,000 %					6,000 %	Costes indirectos	209,540	12,57
	6,000 %	Costes indirectos	36,490	2,19			Precio total por m³ .		222,11
		Precio total por m .		38,68					

3.5 EHL010	m ²	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 6 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.			mt07aco010d	21,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	0,840	17,64
					mt08var050	0,296 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,33
					mt07ame010x	2,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	8,660	19,05
					mt10haf010Bqa	0,420 m ³	Hormigón HA-40/B/20/IIIa, fabricado en central.	101,640	42,69
					mt08cur020a	0,150 l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	1,590	0,24
					mo044	0,628 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	11,89
					mo091	0,628 h	Ayudante encofrador.	18,230	11,45
					mo043	0,333 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	6,31
					mo090	0,289 h	Ayudante ferrallista.	18,230	5,27
Mt08eft030a	0,044 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,270	1,68	mo045	0,092 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	1,74
mt08eva030	0,007 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	86,730	0,61	mo092	0,377 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	6,87
					%	2,000 %	Costes directos complementarios	127,730	2,55
mt50spa081d	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	23,180	0,63		6,000 %	Costes indirectos	130,280	7,82
mt08cim030b	0,003 m ³	Madera de pino.	243,020	0,73			Precio total por m² .		138,10
mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,150	0,29					
mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,240	0,07					
mt07aco020i	3,000 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,080	0,24					



3.6 NGX010	m² Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 12,0 kN/m y una resistencia a la tracción transversal de 12,0 kN/m, colocado sobre el terreno.				mq02rop020	0,235 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,550	0,83
					mo087	0,465 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	8,14
mt14gsa030gg	1,100 m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 12 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 12 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 21,9 mm, resistencia CBR a punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 160 g/m ² . Según UNE-EN 13252.	0,830	0,91	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,940	0,20
						6,000 %	Costes indirectos	10,140	0,61
							Precio total por m³ .		10,75
					3.8 CCP082	m Anclaje permanente de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla, durante un tiempo de servicio superior a 2 años, compuesto de los siguientes trabajos: extracción de tierras con medios mecánicos, mediante perforación del muro pantalla y del terreno, con entubación de 152 mm de diámetro exterior; introducción de 3 cables formados por cordones trenzados de acero de 0,6" (15,2 mm) de diámetro nominal, engrasados y envainados en tubo de PE; inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5R, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; para recibir la cabeza de anclaje permanente, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
mo041	0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	0,04					
mo087	0,005 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	0,09					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,040	0,02					
	6,000 %	Costes indirectos	1,060	0,06					
		Precio total por m² .		1,12	mt07aav110a	2,000 m	Cable formado por cordones de acero Y 1860 S7 UNE 36094, de 0,6" (15,2 mm) de diámetro nominal y 1860 MPa de carga unitaria máxima, para anclajes al terreno.	2,980	5,96
3.7 ACR030	m³ Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, con medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.				mt07aav120a	1,000 m	Tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para envainar los cables en anclajes al terreno.	6,960	6,96
mq02cia020j	0,006 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,630	0,24	mt08aaa010a	0,012 m ³	Agua.	1,530	0,02
mq04cab010c	0,018 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,830	0,73	mt08cem010d	30,000 kg	Cemento Portland CEM I 42,5 R, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,120	3,60



mq03pan020b	0,511 h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perforación del muro y del terreno, con o sin entubación para anclaje permanente de muro pantalla.	119,740	61,19	mt18aph010a	52,500 Ud	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua <= 6%; resistencia de rotura (splitting test) >= 3,6 MPa; carga de rotura >= 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión <= 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	0,170	8,93
mo042	0,506 h	Oficial 1ª estructurista.	18,940	9,58					
mo089	0,506 h	Ayudante estructurista.	18,230	9,22					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	96,530	1,93					
	6,000 %	Costes indirectos	98,460	5,91					
		Precio total por m .		104,37					
3.9 MPA020b	m²	Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.							
mt01zah010a	0,230 t	Zahorra natural caliza.	8,880	2,04	mt01arp020a	1,000 kg	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,360	0,36
mt01arp021c	0,055 m³	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	24,620	1,35	mq01mot010a	0,008 h	Motoniveladora de 141 kW.	69,160	0,55
					mq02rov010i	0,014 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,150	0,88
					mq02cia020j	0,006 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,630	0,24
					mq02rod010a	0,352 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,310	1,52
					mo041	0,284 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	5,16
					mo087	0,307 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	5,37
					%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,400	0,53
						6,000 %	Costes indirectos	26,930	1,62
							Precio total por m² .		28,55

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,990	0,02
ZONA 2									
4.1	CHH005	m³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.						
	mt10hmf011fb	1,050 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	64,860	68,10				
	mo045	0,085 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	1,61				
	mo092	0,171 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	3,12				
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,830	1,46				
		6,000 %	Costes indirectos	74,290	4,46				
			Precio total por m³ .	78,75					
4.2	CHA010	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y montaje en zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida. Incluso alambre de atar y separadores.						
	mt07sep010aa	0,070 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de cimentaciones de varios diámetros.	0,130	0,01				
	mt07aco010g	1,050 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,640	0,67				
	mt08var050	0,008 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,01				
	mo043	0,008 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	0,15				
	mo090	0,008 h	Ayudante ferrallista.	18,230	0,15				
4.3	CHE010	m²	Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.						
	mt08eme070b	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	204,320	1,43				
	mt08eme075h	0,005 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por cerchas metálicas para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	421,630	2,11				
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,240	0,07				
	mt11var300	0,020 m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,780	0,14				
	mt08var204	0,400 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,950	0,38				
	mo044	0,432 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	8,18				
	mo091	0,432 h	Ayudante encofrador.	18,230	7,88				



%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,190	0,40	4.6 EHL010b	m ²	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 6 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.		
	6,000 %	Costes indirectos	20,590	1,24					
		Precio total por m² .		21,83					
4.4 ENA010	kg	Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y montaje en muro. Incluso alambre de atar y separadores.							
mt07sep010ae	0,160 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de muros de varios diámetros.	0,060	0,01					
mt07aco010g	1,050 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,640	0,67					
mt08var050	0,014 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,02					
mo043	0,014 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	0,27					
mo090	0,017 h	Ayudante ferrallista.	18,230	0,31	mt08eft030a	0,044 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,270	1,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,280	0,03					
	6,000 %	Costes indirectos	1,310	0,08	mt08eva030	0,007 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	86,730	0,61
		Precio total por kg .		1,39					
4.5 ENH030	m ³	Hormigón HA-40/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, para formación de muro.							
mt10haf010BQa	1,050 m ³	Hormigón HA-40/B/20/IIIa, fabricado en central.	101,640	106,72	mt50spa081d	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	23,180	0,63
mo045	0,284 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	5,38	mt08cim030b	0,003 m ³	Madera de pino.	243,020	0,73
mo092	1,137 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	20,73	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,150	0,29
					mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,240	0,07
%	2,000 %	Costes directos complementarios	132,830	2,66					
	6,000 %	Costes indirectos	135,490	8,13	mt07aco020i	3,000 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,080	0,24
		Precio total por m³ .		143,62					



mt07aco010d	21,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 SD, de varios diámetros.	0,840	17,64	mt14gsa030gg	1,100 m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 12 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 12 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 21,9 mm, resistencia CBR a punzonamiento 2 kN y una masa superficial de 160 g/m ² . Según UNE-EN 13252.	0,830	0,91
mt08var050	0,296 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,33					
mt07ame010x	2,200 m ²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 12-12 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	8,660	19,05					
mt10haf010BQa	0,420 m ³	Hormigón HA-40/B/20/IIIa, fabricado en central.	101,640	42,69					
mt08cur020a	0,150 l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	1,590	0,24					
mo044	0,628 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	11,89	mo041	0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	0,04
mo091	0,628 h	Ayudante encofrador.	18,230	11,45	mo087	0,005 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	0,09
mo043	0,333 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	6,31	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,040	0,02
mo090	0,289 h	Ayudante ferrallista.	18,230	5,27		6,000 %	Costes indirectos	1,060	0,06
mo045	0,092 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	1,74			Precio total por m² .		1,12
mo092	0,377 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	6,87	4.8 ACR030b	m ³	Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra de préstamo, con medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.		
%	2,000 %	Costes directos complementarios	127,730	2,55					
	6,000 %	Costes indirectos	130,280	7,82					
		Precio total por m² .		138,10	mt01arz030a	1,000 m ³	Tierra de préstamo, para relleno de zanjas, compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable.	4,910	4,91
4.7 NGX010b	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 12,0 kN/m y una resistencia a la tracción transversal de 12,0 kN/m, colocado sobre el terreno.							
					mq02cia020j	0,006 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,630	0,24



mq02rop020	0,235 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,550	0,83	mt18aph010a	52,500 Ud	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua <= 6%; resistencia de rotura (splitting test) >= 3,6 MPa; carga de rotura >= 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión <= 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	0,170	8,93
mo087	0,465 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	8,14					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,120	0,28					
	6,000 %	Costes indirectos	14,400	0,86					
		Precio total por m³ .		15,26					
4.9 MPA020	m²	Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.							
mt01zah010a	0,230 t	Zahorra natural caliza.	8,880	2,04	mt01arp020a	1,000 kg	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,360	0,36
mt01arp021c	0,055 m³	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	24,620	1,35	mq01mot010a	0,008 h	Motoniveladora de 141 kW.	69,160	0,55
					mq02rov010i	0,014 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	63,150	0,88
					mq02cia020j	0,006 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,630	0,24
					mq02rod010a	0,352 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,310	1,52
					mo041	0,284 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	5,16
					mo087	0,307 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	5,37
					%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,400	0,53
						6,000 %	Costes indirectos	26,930	1,62
							Precio total por m² .		28,55

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			CARRIL BICI	
5.1	MBG010	m³	Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.	
	mt01zah010c	2,200 t	Zahorra artificial caliza.	9,720
				21,38
	mq02rot030b	0,117 h	Compactador tandem autopulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,560
				4,86
	mq04dua020b	0,117 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,420
				1,10
	mq02cia020j	0,012 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,630
				0,49
	mo113	0,205 h	Peón ordinario construcción.	17,020
				3,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,320
				0,63
		6,000 %	Costes indirectos	31,950
				1,92
			Precio total por m³ .	33,87
5.2	MPB010	m²	Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.	
	mt47aag020gd	0,115 t	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	53,840
				6,19
	mq11ext030	0,001 h	Extendora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	81,430
				0,08

mq02ron010a	0,002 h	Rodillo vibrante tandem autopulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	16,810	0,03
mq11com010	0,001 h	Compactador de neumáticos autopulsado, de 12/22 t.	58,990	0,06
mo041	0,003 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	0,05
mo087	0,012 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	0,21
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,620	0,13
	6,000 %	Costes indirectos	6,750	0,41
		Precio total por m² .		7,16

5.3	MPB100	m²	Riego de imprimación con 1,2 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP, con un 60% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.	
	mt47aag050vb	1,200 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP, con un 60% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como riego de imprimación en pavimentos bituminosos, según UNE-EN 13808.	0,260
				0,31
	mq11bar010	0,001 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,470
				0,01
	mq02cia020f	0,005 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	42,570
				0,21
	mo041	0,005 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
				0,09
	mo087	0,005 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
				0,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,710
				0,01
		6,000 %	Costes indirectos	0,720
				0,04
			Precio total por m² .	0,76



5.4 MLB010	m	Bordillo - Recto - MC - A2 (20x10) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.			
mt10hmf011Bc	0,072 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	67,930	4,89	
mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,530	0,01	
mt09mif010ca	0,006 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	34,840	0,21	
mt18jbg010ba	2,100 Ud	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A2 (20x10) cm, clase climática B (absorción ≤6%), clase resistente a la abrasión H (huella ≤23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	1,800	3,78	
mo041	0,318 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	5,77	
mo087	0,335 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	5,86	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,520	0,41	
	6,000 %	Costes indirectos	20,930	1,26	
Precio total por m .				22,19	

5.5 slurry	m2	SLURRY CON EMULSIÓN DE BETÚN SINTÉTICO			
		Sin descomposición		4,466	
	6,000 %	Costes indirectos	4,466	0,26	
Precio total redondeado por m2 .				4,73	

5.6 MSH100	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color rojo, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); en vías ciclistas.			
mt27pii060n	0,200 l	Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color rojo, acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	10,600	2,12	
mo038	0,091 h	Oficial 1ª pintor.	18,160	1,65	
mo076	0,091 h	Ayudante pintor.	17,500	1,59	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,360	0,11	
	6,000 %	Costes indirectos	5,470	0,33	
Precio total redondeado por m² .				5,80	

5.7 MSH110	m	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura alcídica color blanco, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, en vías ciclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.			
mt27mvh030a	0,029 kg	Pintura alcídica color blanco, según UNE-EN 1871.	3,190	0,09	
mt27mvh100a	0,019 kg	Microesferas de vidrio.	1,590	0,03	
mq11bar010	0,001 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,470	0,01	
mq08war010b	0,001 h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	40,650	0,04	
mo041	0,008 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	0,15	
mo087	0,005 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	0,09	
%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,410	0,01	
	6,000 %	Costes indirectos	0,420	0,03	



Precio total redondeado por m .					Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.8 MSH130	m²	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en vías ciclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.						JARDINERIA	
mt27mvp010e	0,285 l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	11,920	3,40	6.1	ACR070	m³	Extendido de tierras con material de la propia excavación, dejando el terreno perfilado en basto, con medios mecánicos.	
mt27mvh100a	0,190 kg	Microesferas de vidrio.	1,590	0,30		mq01pan010a	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,050 0,62
mq11bar010	0,001 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,470	0,01		mo087	0,091 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500 1,59
mq08war010b	0,001 h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	40,650	0,04		%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,210 0,04
mo041	0,034 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	0,62			6,000 %	Costes indirectos	2,250 0,14
mo087	0,068 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	1,19				Precio total redondeado por m³ .	2,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,560	0,11	6.2	JAD010	m²	Abonado químico de fondo del terreno con abono mineral complejo NPK 15-15-15 con un rendimiento de 0,02 kg/m², extendido con medios manuales y posterior volteado del terreno mediante motocultor, hasta conseguir su incorporación al suelo a una profundidad media de 15 cm.	
	6,000 %	Costes indirectos	5,670	0,34		mt48tip010	0,020 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,770 0,02
		Precio total redondeado por m² .	6,01			mq09mot010	0,007 h	Motocultor 60/80 cm.	2,740 0,02
						mo040	0,002 h	Oficial 1ª jardinero.	18,160 0,04
						mo086	0,018 h	Ayudante jardinero.	17,500 0,32
						%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,400 0,01
							6,000 %	Costes indirectos	0,410 0,02
								Precio total redondeado por m² .	0,43
					6.3	JSP010	Ud	Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada y fertilizada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.	
						mt48tie035a	0,054 m³	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	33,590 1,81
						mt08aaa010a	0,050 m³	Agua.	1,530 0,08



mq04dua020b	0,059 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,420	0,56	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,700	0,19
mo040	0,114 h	Oficial 1ª jardinero.	18,160	2,07		6,000 %	Costes indirectos	9,890	0,59
mo086	0,114 h	Ayudante jardinero.	17,500	2,00			Precio total redondeado por m² .		10,48
mo115	0,256 h	Peón jardinero.	17,020	4,36					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,880	0,22					
	6,000 %	Costes indirectos	11,100	0,67					
		Precio total redondeado por Ud .		11,77					
6.4 JSS010	Ud Higuera herrumbrosa (Ficus rubiginosa) de 80 a 90 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.								
mt48eap070nc	1,000 Ud	Higuera herrumbrosa (Ficus rubiginosa) de 80 a 90 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 600 l.	1.430,440	1.430,44					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.430,440	28,61					
	6,000 %	Costes indirectos	1.459,050	87,54					
		Precio total redondeado por Ud .		1.546,59					
6.5 UJC020	m² Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.								
mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	5,140	0,15					
mt48tie030a	0,150 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	24,340	3,65					
mt48tie040	6,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,030	0,18					
mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,420	0,04					
mt08aaa010a	0,150 m³	Agua.	1,530	0,23					
mq09rod010	0,025 h	Rodillo ligero.	3,530	0,09					
mq09mot010	0,051 h	Motocultor 60/80 cm.	2,740	0,14					
mo040	0,100 h	Oficial 1ª jardinero.	18,160	1,82					
mo115	0,200 h	Peón jardinero.	17,020	3,40					



Nº	Código	Ud	Descripción	Total	mt35cun010f1	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	2,240	8,96	
7 REDES										
7.1	IUP050	m	Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.							
	mt35aia080af	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,710						
	mt35www010	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	mt35www010	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,570	0,16	
	mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	mo003	0,045 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	0,84	
	mo102	0,023 h	Ayudante electricista.	17,460	mo102	0,045 h	Ayudante electricista.	17,460	0,79	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,980	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,750	0,22	
		6,000 %	Costes indirectos	4,060		6,000 %	Costes indirectos	10,970	0,66	
			Precio total redondeado por m .	4,30			Precio total redondeado por m .		11,63	
7.2	IUP060	m	Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 10 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.		7.3	IUD010	m	Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.		
						mt10hmf010Mp	0,180 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	67,930	12,23
						mt08ema050b	0,001 m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	393,320	0,39
						mt08var050	0,025 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,120	0,03
						mt08var060	0,010 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,150	0,07

mt15bas030b	0,360 Ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	6,360	2,29	Nº	Código	Ud	Descripción	Total
MOBILIARIO URBANO									
					8.1	TMB020	Ud	Banco, de 200x74x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical y cuerpo estructural de acero, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	
						mt52ban020b	1,000 Ud	Banco, de 200x74x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical y cuerpo estructural de acero, incluso pernos de anclaje.	738,370
						mt09reh330	0,100 kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,140
						mo041	0,603 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
						mo087	0,603 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
						%	2,000 %	Costes directos complementarios	760,380
							6,000 %	Costes indirectos	775,590
								Precio total redondeado por Ud .	822,13
					8.2	TME030	Ud	Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	
						mt52pap030a	1,000 Ud	Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, incluso pernos de anclaje.	61,130
						mt09reh330	0,200 kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,140
						mo041	0,318 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
						mo087	0,318 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
						%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,500
							6,000 %	Costes indirectos	74,970
								Precio total redondeado por m .	37,13

		Precio total redondeado por Ud .	79,47	mt34syc040q	1,000 Ud	Farola, modelo Diorama "SANTA & COLE", de 5000 mm de altura, compuesta por columna troncocónica de aluminio extrusionado y luminaria de aluminio anodizado, de 774x443x209 mm, con óptica de aluminio anodizado, acabado muy brillante y cierre de metacrilato transparente, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W, clase de protección I, grado de protección IP55, incluso placa base y pernos de anclaje.	1.900,670	1.900,67	
8.3 TMI010	Ud	Aparcamiento para bicicletas de acero inoxidable modelo Bicilínea "SANTA & COLE" de un tramo, de 301 cm de longitud, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).							
mt52asc010a	1,000 Ud	Aparcamiento para bicicletas modelo Bicilínea "SANTA & COLE" de un tramo, para 8 bicicletas, de 301 cm de longitud, compuesto por soportes de barandilla de pletina de acero inoxidable AISI 304 acabado esmerilado, pasamanos y brazos de tubo de acero inoxidable AISI 304 acabado pulido de 84 y 51 mm de diámetro respectivamente y 2 mm de espesor, incluso pernos de anclaje.	1.754,170	1.754,17	mt34tuf020w	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 57 W.	19,270	19,27
					mq07gte010a	0,235 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	50,000	11,75
mt09reh330	0,200 kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,140	1,03					
					mq07cce010a	0,235 h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,370	4,55
mo041	0,682 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	12,39					
mo087	0,682 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	11,94	mo020	0,341 h	Oficial 1ª construcción.	18,160	6,19
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.779,530	35,59	mo113	0,227 h	Peón ordinario construcción.	17,020	3,86
	6,000 %	Costes indirectos	1.815,120	108,91	mo003	0,569 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	10,62
		Precio total redondeado por Ud .	1.924,03		mo102	0,569 h	Ayudante electricista.	17,460	9,93
8.4 TIF010	Ud	Farola, modelo Diorama "SANTA & COLE", de 5000 mm de altura, compuesta por columna troncocónica de aluminio extrusionado y luminaria, de 774x443x209 mm, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W.			%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.986,400	39,73
						6,000 %	Costes indirectos	2.026,130	121,57
							Precio total redondeado por Ud .	2.147,70	
mt10hmf010Mp	0,288 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	67,930	19,56	8.5 UMQ030	Ud	Barandilla modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado en color negro forja, con textura férrea, y pies de anclaje.		

mt26aae025r	2,000 m	Barandilla modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, acabado en color negro forja, con textura férrea, incluso complementos y accesorios de montaje.	207,150	414,30	Nº	Código	Ud	Descripción	Total
								GESTION DE RESIDUOS	
					9.1	GVA020	m³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	
mo041	0,571 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	10,37		mq04cap020oa	0,083 h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	4,02
mo087	0,571 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	9,99		%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,08
%	2,000 %	Costes directos complementarios	434,660	8,69			6,000 %	Costes indirectos	0,25
	6,000 %	Costes indirectos	443,350	26,60				Precio total redondeado por m³ .	4,35
		Precio total redondeado por Ud .		469,95	9.2	GVB020	m³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico.	
						mq04res025ka	1,174 m³	Canon de vertido por entrega de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,99
						%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,16
							6,000 %	Costes indirectos	0,49
								Precio total redondeado por m³ .	8,64



9.3 GRA020	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.			
mq04cap040a	0,090 h	Camión bañera de 30 t de carga.	54,200	4,88
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,880	0,10
	6,000 %	Costes indirectos	4,980	0,30
	Precio total redondeado por m³ .			5,28

9.4 GRB020	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
mq04res025aa	1,174 m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,010	8,23
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,230	0,16
	6,000 %	Costes indirectos	8,390	0,50
	Precio total redondeado por m³ .			8,89

9.5 GTA020	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
mq04cab010c	0,112 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,830	4,57
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,570	0,09
	6,000 %	Costes indirectos	4,660	0,28
	Precio total redondeado por m³ .			4,94

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	10.3 YCF010	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos fijos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón, amortizables en 20 usos.			
10 SEGURIDAD Y SALUD										
10.1 YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.								
	mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	36,010	0,72					
	mo120	0,114 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	1,94					
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,660	0,05					
		6,000 %	Costes indirectos	2,710	0,16					
		Precio total redondeado por m .			2,87	mt50spb060	0,580 Ud	Base plástica para guardacuerpos.	1,490	0,86
10.2 YCC020	m	Delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.				mt50spb030w	0,029 Ud	Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	4,930	0,14
	mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	36,010	0,72	mt50spb050a	0,005 Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	4,930	0,02
	mt50vbe010dbk	0,020 Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	36,010	0,72	mt50spb070	0,002 Ud	Rodapié metálico de 3 m de longitud y 150 mm de altura, pintado al horno en epoxi-poliéster.	17,190	0,03
	mo120	0,114 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	1,94	mo119	0,171 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,160	3,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,660	0,05	mo120	0,171 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	2,91
		6,000 %	Costes indirectos	2,710	0,16	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,070	0,14
		Precio total redondeado por m .			2,87					

	6,000 %	Costes indirectos	7,210	0,43	10.6 YCX010	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.				
		Precio total redondeado por m .		7,64			Sin descomposición	1.000,000		
	6,000 %	Costes indirectos					6,000 %	Costes indirectos	1.000,000	60,00
		Precio total redondeado por Ud .		0,21				Precio total redondeado por Ud .		1.060,00
10.4 YCJ010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.								
mt50spr045	0,100 Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,080	0,01						
mo120	0,011 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	0,19						
	6,000 %	Costes indirectos	0,200	0,01	10.7 YFX010	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
		Precio total redondeado por Ud .		0,21			Sin descomposición		500,000	
10.5 YCR010	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas planas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos.					6,000 %	Costes indirectos	500,000	30,00
								Precio total redondeado por Ud .		530,00
mt07ame010n	2,300 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,310	7,61	10.8 YIX010	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
mt50spv030a	0,371 m	Rollizo de madera, de 10 a 12 cm de diámetro.	3,230	1,20			Sin descomposición		1.000,000	
mt50sph020	0,008 kg	Puntas planas de acero de 20x100 mm.	0,860	0,01			6,000 %	Costes indirectos	1.000,000	60,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.060,00						
mo119	0,114 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,160	2,07						
mo120	0,114 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	1,94						
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,830	0,26						
	6,000 %	Costes indirectos	13,090	0,79						
		Precio total redondeado por m .		13,88						

10.9 YPC005	Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.				mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	103,390	103,39
mt50cas005a	1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	131,690	131,69					
%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,690	2,63					
	6,000 %	Costes indirectos	134,320	8,06					
		Precio total redondeado por Ud .		142,38					
10.10 YPC020	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.								
	%								
	2,000 %	Costes directos complementarios	103,390	2,07					
	6,000 %	Costes indirectos	105,460	6,33					
		Precio total redondeado por Ud .		111,79					



10.11 YPM010	Ud 5 taquillas individuales, 5 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.			
mt50mca050	1,650 Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	77,760	128,30
mt50mca010a	5,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	6,680	33,40
mt50mca070	0,500 Ud	Banco de madera para 5 personas.	91,820	45,91
mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	12,240	12,24
mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	27,200	8,98
mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	26,010	8,58
mo120	1,478 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	25,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	262,570	5,25
	6,000 %	Costes indirectos	267,820	16,07
	Precio total redondeado por Ud .			283,89
10.12 YPL010	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.			
mo120	1,137 h	Peón Seguridad y Salud.	17,020	19,35
%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,350	0,39
	6,000 %	Costes indirectos	19,740	1,18
	Precio total redondeado por Ud .			20,92
10.13 YSX010	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Sin descomposición		100,000
	6,000 %	Costes indirectos	100,000	6,00
	Precio total redondeado por Ud .			106,00







ANEJO N.º 20 REVISIÓN DE PRECIOS





Contenido

1.	Introducción	3
2.	Condiciones de aplicación.	3
3.	Fórmula de revisión de precios.	3
4.	Conclusión	4



1. Introducción

En el presente anejo tiene como objeto determinar la necesidad o no necesidad de la revisión de precios. Para ello, se consulta el Real Decreto Legislativo 3/2017 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2. Condiciones de aplicación.

La revisión de precios procederá cuando se cumplan las condiciones siguientes, tal y como establece el artículo 89 del TRLCSP:

- Solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años.
- En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.
- El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión

3. Fórmula de revisión de precios.

Como se puede observar en la siguiente tabla, la zona 1y zona 2 constituyen un 69,70% del presupuesto total de la obra; por tanto, una fórmula adecuada para evitar esta parte lo será también para el conjunto del proyecto.

El presupuesto de obra se puede descomponer del siguiente modo:

	PEM	PBL	%
Total Capitulo 1 Actuaciones previas	39.606,73 €	57.029,73 €	1,57%
Total Capitulo 2 Movimiento de tierras	21.208,97 €	30.538,80 €	0,84%
Total Capitulo 3 Zona 1	1.306.205,01 €	1.880.804,59 €	51,66%
Total Capitulo 4 Zona 2	457.472,91 €	658.715,24 €	18,09%
Total Capitulo 5 Carril Bici	112.321,47 €	161.731,68 €	4,44%
Total Capitulo 6 Jardinería	391.099,70 €	563.144,46 €	15,47%
Total Capitulo 7 Red eléctrica y drenaje	50.525,21 €	72.751,25 €	2,00%
Total Capitulo 8 Mobiliario urbano	103.971,93 €	149.709,18 €	4,11%
Total Capitulo 9 Gestión de residuos	29.374,95 €	42.296,99 €	1,16%
Total Capitulo 10 Seguridad y salud	16.505,31 €	23.766,00 €	0,65%
	2.528.292,19 €	3.640.487,92 €	100,00%

Por lo tanto dado que este proyecto abarca dos tipologías de obras se propondrá la Fórmula 111 para el capítulo 3 y 4, y en cuanto el capítulo 5 se utilizará 151, siendo la más importante la primera dado a que abarca casi el 70% del presupuesto.

Fórmula 111 :

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,23S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,35$$

Fórmula 151

$$K_t = 0,33B_t / B_0 + 0,05C_t / C_0 + 0,14E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,15R_t / R_0 + 0,01S_t / S_0 + 0,29$$

Dónde:

- K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t .
- C_0 = Índice de coste del cemento en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t .
- E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

- E_t = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t .
- F_o = Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- F_t = Índice de coste de focos y luminarias en el momento de la ejecución t .
- M_o = Índice de coste de la madera en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- M_t = Índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t .
- Q_o = Índice de coste de productos químicos en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- Q_t = Índice de coste de productos químicos en el momento de la ejecución t .
- R_o = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- R_t = Índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t .
- S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t .
- T_o = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.
- T_t = Índice de coste de materiales electrónicos en el momento de la ejecución t .

4. Conclusión

Según la legislación vigente el primer 20% ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedan excluidos de la revisión. Dado que se estima una duración de las obras inferior a 2 años según lo estipulado en el anejo de plan de obra no es necesario una fórmula de revisión de precios; debido a que los precios se consideran fijos y no susceptible de revisión.

Siempre es recomendable incluir una fórmula de revisión de precios debido a que el plazo entre la formalización del contrato y el comienzo efectivo de la obra puede prolongarse durante varios meses. Es por esto que se propone una fórmula para cada zona del proyecto de carácter orientativo, ya que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

ANEJO N.º 21

PLAN DE OBRA



Contenido:

1. Introducción.	3
2. Diagrama de GNATT	3
3. Actividades.....	3
3.1. Matriz de precendicas.....	4
3.2. Matriz de precedencia	4
3.3. Matriz de encadenamiento.....	5
4. Diagrama de GNATT.	5
5. Conclusión	9



1. Introducción.

El objetivo principal de este anejo es establecer una planificación adecuada a seguir para la correcta ejecución de las obras, de tal manera que se optimicen los plazos de ejecución y por tanto los costes.

Se pretenden determinar la duración total de las obras y realizar un seguimiento de las inversiones a abonar durante las mismas.

Se redacta el siguiente anejo en cumplimiento de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, artículo 233 por el que se establece la necesidad de toda obra de disponer de un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Como indica la propia ley, el programa descrito en este anejo es de carácter indicativo, de modo que no tiene carácter vinculante para el Contratista.

2. Diagrama de GNATT

El Plan de Obra se presenta mediante un diagrama de Gantt, representación gráfica que incluye el conjunto de actividades a llevar a cabo en orden cronológico y se indican los plazos que, a juicio del Projectista, deberán ejecutarse cada una de las partes consideradas.

De dicho diagrama se deduce que el plazo de ejecución de la obra será, pues, de 7 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiendo ser fijado el plazo definitivo el Pliego de Cláusulas Administrativas.

3. Actividades

Para la realización de cualquiera del diagrama anterior mencionado es necesario detallar y nominar con una letra las actividades que se van a realizar.

Letra	Actividad
A	Despeje, desbroce y talado de arboles
B	Retirada de la capa vegetal
C	Señalización de los ejes de los pilotes
D	Perforación de los pilotes impares
E	Perforación de los pilotes pares
F	Viga de atado
G	Colocación de anclajes
H	Relleno intradós de pilotes
I	Losa maciza colocación
J	Colocación Tela asfáltica
K	Colocación adoquinado y capas intermedias
L	Colocación de cunetas y tuberías de electricidad
M	Extensión de tierra vegetal y semillado
N	Colocación mobiliario urbano
O	Excavación de la zapata corrida muro
P	Colocación de armadura y hormigonado zapata
Q	Colocación de Armadura y encofrado para muro
R	Hormigonado del muro
S	Retirar encofrado
V	Colocación drenaje longitudinal trasdós y relleno trasdós del muro
T	Demolición carril bici existente y posterior retirada
U	Extensión capa de zahorra artificial
Y	Riego de imprimación y extensión de la mezcla bituminosa
W	Extensión de Slurry
Z	Pintar señalización horizontal
AA	Colocación mobiliario urbano y plantación



3.1. Matriz de precedencia

Para la realización del diagrama es necesario establecer las precedencias entre las distintas actividades de la obra, determinando que actividades es necesario realizar previamente a cada actividad.

Actividad	Precedencia
A	-
B	A
C	B
D	C
E	D
F	E
G	F
H	G
I	H
J	I
K	J
L	K y Z
M	L
O	B
P	O
Q	P
R	Q
S	R
V	S

T	-
U	B
Y	U
W	Y
Z	W
AA	Y, L V

3.2. Matriz de precedencia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S	V	T	U	Y	W	Z	AA
A	-	x																							
B			x											x							x				
C				x																					
D					x																				
E						x																			
F							x																		
G								x																	
H									x																
I										x															
J											x														
K												x													
L													x												x
M																									
O															x										
P																x									
Q																	x								
R																		x							
S																			x						
V																									
T																									
U																						x			
Y																							x		x
W																								x	
Z																									
AA																									



3.3. Matriz de encadenamiento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S	V	T	U	Y	W	Z	AA
A																									
B	x																								
C		x																							
D			x																						
E				x																					
F					x																				
G						x																			
H							x																		
I								x																	
J									x																
K										x															
L											x													x	
M												x													
O		x																							
P														x											
Q															x										
R																x									
S																	x								
V																		x							
T																									
U		x																							
Y																					x				
W																						x			
Z																								x	
AA																			x			x			

4. Diagrama de GNATT.

Para establecer el tiempo de duración de la obra es necesario establecer el tiempo de duración de cada actividad, para ello se han empleado los rendimientos del anejo de justificación de precios y las mediciones realizadas para cada unidad de la obra. Debido a la no contractualidad de este plan de obra y su carácter meramente informativo, no se va a comentar cada uno de los tiempos de las actividades como tampoco las holguras del mismo.

En la siguiente página se muestra el diagrama de barras de GANTT que muestra las actividades, con sus duración en días y agrupándolos en semanas.

Se marca en rojo el camino crítico que determina el plazo de la obra.



		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Semana 5					Semana 6					Semana 7					S. 8		
	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
A	Despeje, desbroce y talado de arboles																																						
B	Retirada de la capa vegetal																																						
C	Señalización de los ejes de los pilotes																																						
D	Perforación de los pilotes impares																																						
E	Perforación de los pilotes pares																																						
F	Viga de atado																																						
G	Colocación de anclajes																																						
H	Relleno intradós de pilotes																																						
I	Losa maciza colocación																																						
J	Colocación Tela asfáltica																																						
K	Colocación adoquinado y capas intermedias																																						
L	Colocación de cunetas y tuberías de electricidad																																						
M	Extensión de tierra vegetal y semillado																																						
O	Excavación de la zapata corrida muro																																						
P	Colocación de armadura y hormigonado zapata																																						
Q	Colocación de Armadura y encofrado para muro																																						
R	Hormigonado del muro																																						
S	Retirar encofrado																																						
V	Colocación drenaje longitudinal trasdós y relleno trasdós del muro																																						
T	Demolición carril bici existente y posterior retirada																																						
U	Extensión capa de zahorra artificial																																						
Y	Riego de imprimación y extensión de la mezcla bituminosa																																						
W	Extensión de Slurry																																						
Z	Pintar señalización horizontal																																						
AA	Colocación mobiliario urbano y plantación																																						



	S.8		Semana 9					Semana 9					Semana 10					Semana 11					Semana 12					Semana 13					Semana 14					Semana 15					Semana 16				
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
A																																															
B																																															
C																																															
D																																															
E																																															
F																																															
G																																															
H																																															
I																																															
J																																															
K																																															
L																																															
M																																															
O																																															
P																																															
Q																																															
R																																															
S																																															
V																																															
T																																															
U																																															
Y																																															
W																																															
Z																																															
AA																																															





	Semana 17					Semana 18					Semana 19					Semana 20					Semana 21					Semana 22					Semana 23				
	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
A																																			
B																																			
C																																			
D																																			
E																																			
F																																			
G																																			
H																																			
I																																			
J																																			
K																																			
L																																			
M																																			
O																																			
P																																			
Q																																			
R																																			
S																																			
V																																			
T																																			
U																																			
Y																																			
W																																			
Z																																			
AA																																			





	Semana 24					Semana 25					Semana 26					
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
A																
B																
C																
D																
E																
F																
G																
H																
I																
J																
K																
L																
M																
O																
P																
Q																
R																
S																
V																
T																
U																
Y																
W																
Z																
AA																

5. Conclusión

La obra se ha programado para 136 días lectivos que es igual a 26 semanas lectivas, que en meses son 7 meses de trabajo.

Señalando el rojo el camino crítico.



ANEJO N.º22: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Contenido

1.	Introducción	3
2.	Marco Legal	3
2.1.	Contratos de Obras.....	3
2.2.	Legislación Medioambiental.....	3
2.2.1.	Marco Europeo	3
2.2.2.	Marco estatal.....	3
2.2.3.	Marco autonómico	3
2.3.	Urbanismo y ordenación del territorio.....	3
2.4.	Seguridad y salud.....	3
2.5.	Estructuras.....	4
2.6.	Movimiento de tierras.....	4
2.7.	Redes drenaje y energía eléctricas.....	4
2.8.	Pliego de prescripciones técnicas.....	4
2.9.	Seguridad y salud.....	4
2.10.	Revisión de precios.....	5
2.11.	Impacto ambiental.	5
2.12.	Control de calidad.....	5
2.13.	Gestión de residuos.....	5
2.14.	Accesibilidad.....	5
2.15.	Otras normativas y recomendaciones.....	5

1. Introducción

En el presente anejo se detalla la normativa aplicable a los distintos aspectos valorados en el proyecto.

2. Marco Legal

2.1. Contratos de Obras.

- Real decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la ley de contratos del sector público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.2. Legislación Medioambiental.

2.2.1. Marco Europeo

- Directiva 85/337, de 27 de Junio de 1989, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 97/11 modifica la anterior e introduce modificaciones destinadas a clarificar, completar y mejorar las normas relativas al procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental.

2.2.2. Marco estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

2.2.3. Marco autonómico

- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

2.3. Urbanismo y ordenación del territorio

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- Ley 9/2002 de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 15/2004, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.

2.4. Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Actualmente, solo se encuentran en vigor determinados artículos del Título II.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

- Real Decreto 1215/1997, de 8 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.5. Estructuras

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP - 11.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Guía para el proyecto y ejecución de pilotes MOF.

2.6. Movimiento de tierras

- Orden FOM/1382/2002, de 26 noviembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (MOPU) PG-3.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica de suelo (NLT).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.

2.7. Redes drenaje y energía eléctricas.

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002.
- Real Decreto 141/2012, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento marco del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Galicia.

2.8. Pliego de prescripciones técnicas

- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/ Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.
- Orden FOM/1269/2006, de 17 de abril, por la que se aprueban los Capítulos: 6.- Balasto y 7.-Subbalasto del pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios (PF).

2.9. Seguridad y salud

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de mayo de 1952.
- Real Decreto 5551/1987, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 39/1997 de 17-1-97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31-1-97) modificado por el R.D. 598/2015, de 3 de julio.



2.10. Revisión de precios.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

2.11. Impacto ambiental.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

2.12. Control de calidad.

- AIC (Asociación de Organizaciones Independientes de Control de Calidad)
- EHE. Capítulo correspondiente a los ensayos del hormigón.
- El control de la calidad del hormigón ha consistido en el de su resistencia (sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84), consistencia (mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90).

2.13. Gestión de residuos.

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
- Ley de envases y residuos de envases, Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado
- Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
- Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático

- Ley de residuos y suelos contaminados Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
- Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

2.14. Accesibilidad.

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras.
- Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

2.15. Otras normativas y recomendaciones.

- Plan director de movilidad ciclista de Galicia (PDMAGO).
- Plan director de la bicicleta de Zaragoza.
- "Manual para el diseño de vías ciclistas en Catalunya".
- El Ministerio de Interior a través de la DGT: "Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici."
- Instrucción sobre la regulación de uso de Vehículos de movilidad personal (VMP) Ayuntamiento de A Coruña.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (MOPU).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica de suelo (NLT).
- Plan General Ordenación Municipal.

ANEJO N.º23

SERVICIOS

AFECTADOS



Contenido

1. Introducción.	3
2. Servicios afectados	3
2.1. Red eléctrica.....	3
2.2. Red de gas y telecomunicaciones.	3
2.3. Red de saneamiento y abastecimientos.	3
2.4. Carril ferroviario.	3



1. Introducción.

En el presente anejo se agrupa los servicios que pueden verse afectados en la ejecución del proyecto.

2. Servicios afectados

2.1. Red eléctrica.

Se procederá un corte de luz urbana en la zona con una duración aproximada de 3h, tiempo que se empleará para las conexiones de enganche de la red actual de alumbrado existente con los tramos de red diseñados para satisfacer las zonas de nueva creación.

Estas conexiones se han de proceder por el día, cuando no sea necesaria el alumbrado público para evitar molestia a los habitantes de la zona.

2.2. Red de gas y telecomunicaciones.

No se observa que el paso de estas redes coincida con la zona de trabajo, por tanto no habrá en ningún momento afectación por la ejecución de la obra.

2.3. Red de saneamiento y abastecimientos.

Se ha contactado con la empresa que se encarga de la red de saneamiento y abastecimiento de La Coruña, Emalcasa,

Donde se ha indicado que la conexión de la red de drenaje de este proyecto no afecta a la red de saneamiento y abastecimiento de la zona.

2.4. Carril ferroviario.

Debido a la imposibilidad del corte de la vía del tren para la ejecución de la obra se ha dimensionado la obra con la premisa de no afectar dicha vía.

Pero por seguridad en la obra se va a limitar la velocidad de los trenes que pasen por la zona de afección evitando que haya posibles accidentes laborales.



ANEJO N.º 24

CONTROL DE CALIDAD



CONTENIDO

1. Introducción.	3
2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.....	3
3. Control de calidad en la ejecución: Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.....	3
4. Control de recepción de la obra terminada.	14



1. Introducción.

El objetivo del presente anejo, es establecer el cumplimiento de las exigencias básicas mediante una serie de controles:

- Control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.



3. Control de calidad en la ejecución: Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DMX020 Demolición de pavimento exterior de hormigón en masa, mediante 272,40 m² retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none">■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.■ Se han vertido en el exterior del recinto.	

ADD010 Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. 4.582,66 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por desmante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmante en sucesivas franjas horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 cada 2000 m³ y no menos de 1 cada 3 m de altura	■ Superior a 3,3 m.	
2.2	Cota del fondo.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Nivelación de la explanada.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por explanada	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refino de taludes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Ángulo de taludes.	1 cada 3 m de altura y no menos de 1 por talud	■ Variaciones en el ángulo del talud superiores a $\pm 2^\circ$.	

ADE010 Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. **459,00 m³**

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.	
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.		1 por zanja	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ACA020 Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios 14.545,58 m² mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Eliminación de los tocones y raíces de diámetro mayor de 10 cm.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	■ No se han eliminado hasta una profundidad de 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del terreno.

FASE	3	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Profundidad.	1 cada 1000 m² y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

ACR030 Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra seleccionada 2.797,20 m³ procedente de la propia excavación, con medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

ACR030b Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra de préstamo, con 4.223,50 m³ medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.	
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ Inferior al 6%. ■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ACR070 Extendido de tierras con material de la propia excavación, dejando el 17.689,00 m³ terreno perfilado en basto, con medios mecánicos.

FASE	1	Extendido de las tierras en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.
1.2	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ Inferior al 6%. ■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

CEP010 Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de pilotes 122,88 m³ descabezados, realizado con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo del conjunto del encepado.
------	---	--------------------------------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de encepados y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por encepado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 3 encepados	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Recubrimientos de las armaduras.	1 cada 3 encepados	■ Inferior en 10 mm a lo especificado en el proyecto.
2.3	Separación entre armaduras.	1 cada 3 encepados	■ Inferior a lo especificado en el proyecto, en horizontal o en vertical. ■ Superior a 1 cm, en vertical.
2.4	Plano del estribo.	1 cada 3 encepados	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Separación entre planos del estribo.	1 cada 3 encepados	■ Superior en 10 mm a lo especificado en el proyecto.
2.6	Longitud de las armaduras de los pilotes.	1 cada 3 encepados	■ Inferior en 50 mm a lo especificado en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Canto del encepado.	1 cada 3 encepados	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior en 50 mm a lo especificado en el proyecto.■ Inferior a 20 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	<ul style="list-style-type: none">■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

CPI001 Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de perforación, 1,00 Ud para la realización de pilotes de extracción con camisa perdida, CPI-5, a una distancia de hasta 50 km.

FASE	1	Transporte a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.

CPI050 Pilote de cimentación de hormigón armado de 80 cm de diámetro, para 2.159,36 m grupo de pilotes CPI-5 según NTE-CPI. Ejecutado por extracción de tierras mediante sistema mecánico que se desplaza por el interior de una entubación perdida y posterior hormigonado conti

FASE	1	Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Desviación en planta de los ejes.	1 por grupo de pilotes	■ Superior al 20% del diámetro del pilote.	

FASE	2	Hinca del tubo acompañando a la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetro de la entubación.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Profundidad de la perforación.	1 por pilote	■ No se ha alcanzado la capa de terreno prevista.
2.3	Longitud de la camisa perdida.	1 por pilote	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.4	Desviación en el diámetro del pilote.	1 por pilote	■ Superior al 10% del diámetro del pilote. ■ Superior a 100 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Inclinación del pilote.	1 por grupo de pilotes	<ul style="list-style-type: none"> Desviación superior a 0,02 m/m cuando el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical sea inferior a 4°. Desviación superior a 0,04 m/m cuando el ángulo que forma el eje del pilote con la vertical sea superior a 4°.

FASE	3	Colocación de la armadura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Longitud de las armaduras longitudinales.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Inferior al 90% del valor especificado en proyecto.
3.3	Separación entre estribos o paso de la espiral del zuncho.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Superior en un 10% a las especificaciones de proyecto.
3.4	Recubrimiento.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Inferior a 4 cm.
3.5	Longitud de anclaje de armaduras al encepado.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Inferior al 90% del valor especificado en proyecto.

FASE	4	Puesta en obra del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	<ul style="list-style-type: none">■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
4.2	Fijación de las armaduras.	1 por pilote	<ul style="list-style-type: none">■ Las armaduras ascienden apreciablemente durante el hormigonado o descienden hasta perderse dentro del hormigón.
4.3	Volumen de hormigón vertido.	1 por pilote	<ul style="list-style-type: none">■ Se ha empleado una cantidad de hormigón inferior al volumen teórico.

CPI200 Descabezado de pilote de hormigón armado, de 80 cm de diámetro, 30,85 m mediante picado del hormigón de la cabeza del pilote que no reúne las características mecánicas necesarias, con compresor con martillo neumático, y carga de los escombros procedentes del descabezado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Descabezado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Entrega de los pilotes al encepado.	1 cada 3 grupos de pilotes	■ Inferior a 5 cm.
1.2	Daños al demoler la cabeza del pilote.	1 por pilote	■ Daños apreciables en el hormigón sano.
1.3	Calidad del hormigón, sección del pilote, uniformidad, existencia de fisuras, estado de la armadura y recubrimiento de hormigón.	1 por pilote	■ No se han asegurado las condiciones satisfactorias para conectar el pilote al encepado.
1.4	Desviación en el nivel de la cara superior del pilote.	1 por pilote	■ Cota inferior en 60 mm a la de la plataforma de trabajo. ■ Cota superior en 30 mm a la de la plataforma de trabajo.

FASE	2	Doblado de armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclaje y entrega al encepado de la armadura longitudinal.	1 cada 3 grupos de pilotes	<ul style="list-style-type: none">■ Anclaje inferior a las especificaciones de proyecto.■ Armadura descubierta en una longitud inferior a 50 cm.

CCP082 Anclaje permanente de muro pantalla al terreno, con inclinación de 30° 80,00 m respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de longitud, para asegurar la estabilidad del muro pantalla, durante un tiempo de servicio superior a 2 años, compuesto de los siguientes trabajos: extracción de tierras con medios mecánicos, mediante perforación del muro pantalla y del terreno, con entubación de 152 mm de diámetro exterior; introducción de 3 cables formados por cordones trenzados de acero de 0,6" (15,2 mm) de diámetro nominal, engrasados y envainados en tubo de PE; inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5R, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso, para protección y formación del bulbo; para recibir la cabeza de anclaje permanente, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.



FASE	1	Perforación de la pantalla y el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Alineación del útil de perforación.	1 cada 2 m de perforación	■ Desviaciones superiores a 2° respecto al eje de perforación.
1.2		Alineación del útil de perforación.	1 por perforación	■ Desviaciones superiores a 1/30 de la longitud del anclaje respecto al eje de perforación.

FASE	2	Colocación de los cables.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Colocación del cable.	1 por anclaje	■ No se ha colocado el cable el mismo día de la perforación.

FASE	3	Inyección de la lechada.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Inyección.	1 por anclaje	■ No se ha inyectado la lechada el mismo día de la perforación.
3.2		Orden de inyección.	1 por anclaje	■ No se ha empezado por la parte inferior de la zona a inyectar.
3.3		Tubo de inyección.	1 por anclaje	■ La parte inferior del tubo no está sumergida en la zona de bulbo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Ensayo de aceptación.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 1537. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes

CHH005 Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para 56,00 m³ formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

CHA010 Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, 24.069,72 kg doblado y conformado de elementos) en taller de obra y montaje en zapata corrida de cimentación de sección en "T" invertida. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Corte y doblado de la armadura.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados.		
------	---	--	--	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.3	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.4	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CHE010 Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a 525,00 m²
dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 6 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Juntas no estancas.
1.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Superior a 20 mm.
2.2	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EHL010 Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de 1.235,00 m²
planta de entre 4 y 6 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²

EHL010b Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de 910,00 m²
planta de entre 4 y 6 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-45/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 21 kg/m²

FASE	1	Replanteo del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m² de losa	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m² de losa	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m² de losa	■ Variaciones superiores a ±5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m² de losa	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de losa	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de losa	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen la losa.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Colocación de armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m² de losa	■ Variaciones superiores al 10%.
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de losa	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
5.2	Canto de la losa.	1 cada 250 m ² de losa	■ Inferior a 40 cm.
5.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de losa	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
5.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de losa	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
5.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de losa	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 250 m² de losa	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
6.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de losa	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Aplicación del producto filmógeno.	1 cada 250 m² de losa	■ No se ha aplicado una capa continua y homogénea del producto. ■ Durante e inmediatamente después de la aplicación del producto, se han realizado trabajos que desprenden polvo cerca de los elementos tratados.

FASE	8	Desmontaje del sistema de encofrado.
------	---	--------------------------------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m² de losa	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m² de losa	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

ENH030 Hormigón HA-40/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, 814,00 m³ para formación de muro.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	<ul style="list-style-type: none">■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Curado del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.		1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ENA010 Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, 58.863,00 kg doblado y conformado de elementos) en taller de obra y montaje en muro. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Montaje y colocación de la armadura.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.		1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Ausencia de separadores.

MBG010 Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del 554,99 m³ Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.

FASE	1	Extendido del material en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.
1.2	Espesor total.	1 por unidad	■ Espesor diferente en más de 1/5 del espesor especificado en el proyecto.
1.3	Planeidad.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 10 mm, medidas con regla de 3 m.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

MPA020 Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 ($5 \leq \text{CBR} < 10$), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual. **910,00 m²**

MPA020b Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 ($5 \leq \text{CBR} < 10$), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual. **1.235,00 m²**

FASE	1	Preparación de la explanada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desbroce.	1 cada 100 m²	■ No se han eliminado las zonas reblandecidas.
1.2	Nivelación.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las pendientes de proyecto.

FASE	2	Extendido y nivelación de la capa de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 3 cm. ■ Superior a 5 cm.
2.2	Extendido de la arena.	1 cada 100 m²	■ No se ha conseguido una capa uniforme.

FASE	3	Colocación de los adoquines.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendiente transversal.	1 cada 100 m²	■ Inferior al 1%.
3.2	Color.	1 cada 100 m²	■ La colocación no se ha realizado mezclando adoquines de varios paquetes.
3.3	Colocación.	1 cada 100 m²	■ Se han colocado trozos de piezas de tamaño inferior a una cuarta parte del tamaño del adoquín. ■ No se ha trabajado pisando la parte ya ejecutada del pavimento. ■ Concentración de cargas debidas a apilamiento de material o a los mismos operarios cerca del borde del trabajo. ■ Colocación de los adoquines sobre camadas de arena encharcadas o excesivamente húmedas.
3.4	Junta entre adoquines.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	4	Limpieza.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.		1 cada 100 m²	■ No se ha retirado el sobrante de arena.
4.2	Regado.		1 cada 100 m²	■ Falta de regado.

MPB010 Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente 3.344,00 m² AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.

FASE	1	Extensión de la mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m²	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha comenzado por el borde inferior.■ No se ha realizado por franjas longitudinales.
1.2	Anchura de las franjas.	1 cada 100 m²	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha realizado el menor número de juntas posible.

FASE	2	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.
------	---	---



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Compactación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha realizado longitudinalmente, de manera continua y sistemática. ■ No se ha realizado a la mayor temperatura posible.
2.2	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No ha presentado una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

FASE	3	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas transversales de capas superpuestas.		1 cada 100 m²	■ Inferior a 5 m.
3.2	Separación entre juntas longitudinales de capas superpuestas.		1 cada 100 m²	■ Inferior a 15 m.

MLB010 Bordillo - Recto - MC - A2 (20x10) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, 506,00 m colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 20 m	■ Inferior a 20 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 20 m	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes.
------	---	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Asiento del bordillo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asiento insuficiente o discontinuo.
3.2	Llagueado.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 cm.

IUD010 Cuneta de sección triangular de 100 cm de anchura y 33 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 por cuneta	■ Inferior a 15 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por cuneta	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Curado del hormigón.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.		1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

TMB020 Banco, de 200x74x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical y 17,00 Ud cuerpo estructural de acero, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).

TME030 Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a 17,00 Ud una superficie soporte (no incluida en este precio).

FASE	1	Montaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del asiento.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Nivelación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.3	Acabado.	1 por unidad	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

TIF010 Farola, modelo Diorama "SANTA & COLE", de 5000 mm de altura, 29,00 Ud compuesta por columna troncocónica de aluminio extrusionado y luminaria, de 774x443x209 mm, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 57 W.

FASE	1	Formación de cimentación de hormigón en masa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación y nivelación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	2	Fijación de la columna.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Pernos de anclaje.	1 por unidad	■ No han quedado embebidos al menos 20 cm por debajo del pavimento.	

GTA020 Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la 300,00 m³ excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

FASE	1	Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Carga sobre camión.	1 por camión	■ El camión supera la masa máxima autorizada.

UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, 17.689,00 m² festuca y poa.



FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m²	■ Época inadecuada.	
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m²	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.	
1.3	Acabado y refino de la superficie.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

UMQ030 Barandilla modular de acero laminado en caliente, de 2,00x1,00 m, 52,00 Ud acabado en color negro forja, con textura férrea, y pies de anclaje.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.		1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±10 mm.

FASE	2	Colocación y fijación de las piezas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±5 mm.	
2.2	Aplomado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±5 mm/m.	
2.3	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±10 mm.	
2.4	Separación entre bastidores.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.5	Tamaño de las juntas de dilatación entre barandillas.	1 por junta	■ Inferior a 4 cm.	

4. Control de recepción de la obra terminada.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones sobre la obra terminada, se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

ANEJO N.º25

CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD



Contenido

1. Introducción.	3
2. Normativa vigente	3
3. Análisis de la normativa.	3
3.1. Conceptos previos y definición.	3
3.2. Orden VIV/561/2010	4
4. Verificación del cumplimiento de los artículos.....	7
5. Conclusión.	7



1. Introducción.

En el siguiente anejo se va a hacer un estudio de la normativa actual sobre la accesibilidad con el fin de verificar que este proyecto es apto para todas las personas.

Se entiende por accesibilidad aquellas características del urbanismo, de la edificación, del transporte o de los medios y sistemas de comunicación que permiten a cualquier persona su utilización y disfrute de manera autónoma, con independencia de su condición física, psíquica o sensorial. Se buscará un enfoque sobre los aspectos urbanísticos.

Se persigue no sólo proporcionar a los ciclistas una vía que les permitan circular de forma cómoda y segura si no que además se pretende que el acceso al parque lineal sobre las vías del tren sea de fácil acceso a las personas con movilidad reducida.

2. Normativa vigente

En este anejo se van a analizar dos normativas que en la actualidad se encuentran vigentes:

- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

3. Análisis de la normativa.

3.1. Conceptos previos y definición.

En el Decreto 35/2000, se entiende por personas con limitaciones aquellas que temporal o permanentemente tienen limitada la capacidad de utilizar el medio o relacionarse con él.

Las limitaciones más frecuentes son las derivadas de:

- Dificultades de maniobra: limitan la capacidad de acceder a los espacios y de moverse en ellos.
- Dificultades para salvar desniveles: se presentan cuando se ha de cambiar de nivel o superar un obstáculo aislado dentro de un itinerario.

- Dificultades de alcance: derivadas de una limitación de alcanzar objetos situados en alturas normales.
- Dificultades de control: se presentan como consecuencia de la pérdida de capacidad para realizar movimientos precisos con los miembros afectados por las deficiencias.
- Dificultades de percepción: se presentan como consecuencia de deficiencias visuales y auditivas.

Se entiende por personas con movilidad reducida aquellas que temporal o permanentemente tienen limitada la posibilidad de desplazarse como consecuencia de su discapacidad sensorial, física o psíquica.

El Decreto considera como vías y espacios libres de uso público, en relación con las barreras arquitectónicas urbanísticas, es lo siguiente:

- Los que forman parte del dominio público y están destinadas al uso o al servicio público.
- Los que formando parte de bienes de propiedad privada son susceptibles de ser utilizados por el público en general con motivo de las funciones que, directa o indirectamente, desarrolla en ellos algún ente público.
- Los que formando parte de bienes de propiedad privada están afectados por una servidumbre de uso público.
- Los que son susceptibles de ser utilizados por el público en general, sea o no mediante el pago de un importe, cuota o similar.

De acuerdo con la normativa, los espacios públicos están integrados por los siguientes elementos:

- Los diferentes trazados que integran la red viaria, tales como itinerarios peatonales o mixtos de peatones y vehículos.
- Los parques, jardines y espacios libres de uso público.
- Los aparcamientos vinculados a los espacios y vías de uso público.
- Los elementos de urbanización, tales como pavimentos, jardinería, saneamiento, alcantarillado, alumbrado, redes de telecomunicación y redes de suministro de agua, electricidad, gases y aquellas otras que materialicen las indicaciones del planeamiento urbanístico.
- El mobiliario urbano que se integre en las redes viarias y en los espacios de uso público.

Las ayudas técnicas se definen como cualquier medio que, actuando como intermediario entre la persona de movilidad reducida o que posee cualquier otra limitación y el entorno, posibilite la eliminación de todo lo que por su existencia, características o ausencia le dificulte la autonomía individual y, por lo tanto, el acceso al nivel general de calidad de vida.



3.2. Orden VIV/561/2010

Artículo 3 Los espacios públicos urbanizados.

1. Los espacios públicos urbanizados comprenden el conjunto de espacios peatonales y vehiculares, de paso o estancia, que forman parte del dominio público, o están destinados al uso público de forma permanente o temporal.
2. Los espacios públicos urbanizados nuevos serán diseñados, contruidos, mantenidos y gestionados cumpliendo con las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad que se desarrollan en el presente documento técnico.

Artículo 4. Las áreas de uso peatonal.

1. Todo espacio público urbanizado destinado al tránsito o estancia peatonal se denomina área de uso peatonal. Deberá asegurar un uso no discriminatorio y contar con las siguientes características:
 - a) No existirán resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.
 - b) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
 - c) La pavimentación reunirá las características de diseño e instalación definidas en el artículo 11.
2. Se denomina itinerario peatonal a la parte del área de uso peatonal destinada específicamente al tránsito de personas, incluyendo las zonas compartidas de forma permanente o temporal, entre éstas y los vehículos.

Artículo 7. Parques y jardines.

1. Todas las instalaciones, actividades y servicios disponibles en parques y jardines deberán estar conectadas entre sí y con los accesos mediante, al menos, un itinerario peatonal accesible.
2. En estos itinerarios peatonales accesibles se admitirá la utilización de tierras apisonadas con una compactación superior al 90% del proctor modificado, que permitan el tránsito de peatones de forma estable y segura, sin ocasionar hundimientos ni estancamientos de aguas. Queda prohibida la utilización de tierras sueltas, grava o arena.
3. El mobiliario urbano, ya sea fijo o móvil, de carácter permanente o temporal, cumplirá lo establecido en el capítulo VIII.
4. Deberán preverse áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en intervalos no superiores a 50 m. Las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco que reúna las características establecidas en el artículo 26.

5. Se dispondrá de información para la orientación y localización de los itinerarios peatonales accesibles que conecten accesos, instalaciones, servicios y actividades disponibles. La señalización responderá a los criterios establecidos en los artículos 41 y 42, e incluirá como mínimo información relativa a ubicación y distancias.

Artículo 10. Condiciones generales de los elementos de urbanización.

1. Se consideran elementos comunes de urbanización las piezas, partes y objetos reconocibles individualmente que componen el espacio público urbanizado de uso peatonal, tales como pavimentación, saneamiento, alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, redes de telecomunicaciones, abastecimiento y distribución de aguas, alumbrado público, jardinería, y todas aquellas que materialicen las previsiones de los instrumentos de ordenación urbanística. Los elementos de urbanización vinculados al cruce entre itinerarios peatonales e itinerarios vehiculares se desarrollan en el capítulo VI.
2. El diseño, colocación y mantenimiento de los elementos de urbanización que deban ubicarse en áreas de uso peatonal garantizarán la seguridad, la accesibilidad, la autonomía y la no discriminación de todas las personas. No presentarán cejas, ondulaciones, huecos, salientes, ni ángulos vivos que puedan provocar el tropiezo de las personas, ni superficies que puedan producir deslumbramientos.
3. Los elementos de urbanización nunca invadirán el ámbito libre de paso de un itinerario peatonal accesible.

Artículo 11. Pavimentos.

1. El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.
2. Se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 45.

Artículo 12. Rejillas, alcorques y tapas de instalación.

1. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación ubicados en las áreas de uso peatonal se colocarán de manera que no invadan el itinerario peatonal accesible, salvo en aquellos casos en que las tapas de instalación deban colocarse, necesariamente, en plataforma única o próximas a la línea de fachada o parcela.
2. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación se colocarán enrasadas con el pavimento circundante, cumpliendo además los siguientes requisitos:





- a) Cuando estén ubicadas en áreas de uso peatonal, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 1 cm de diámetro como máximo.
- b) Cuando estén ubicadas en la calzada, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 2,5 cm de diámetro como máximo.
- c) Cuando el enrejado, ubicado en las áreas de uso peatonal, este formado por vacíos longitudinales se orientarán en sentido transversal a la dirección de la marcha.
- d) Los alcorques deberán estar cubiertos por rejillas que cumplirán con lo dispuesto en el párrafo 3 del presente artículo. En caso contrario deberán rellenarse de material compactado, enrasado con el nivel del pavimento circundante.
- e) Estará prohibida la colocación de rejillas en la cota inferior de un vado a menos de 0,50 m de distancia de los límites laterales externos del paso peatonal.

Artículo 14. Rampas.

- 1. En un itinerario peatonal accesible se consideran rampas los planos inclinados destinados a salvar inclinaciones superiores al 6% o desniveles superiores a 20 cm y que cumplan con las siguientes características:
 - a) Los tramos de las rampas tendrán una anchura mínima libre de paso de 1,80 m y una longitud máxima de 10 m.
 - b) La pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y del 8% para tramos de hasta 10 m de longitud.
 - c) La pendiente transversal máxima será del 2%.
 - d) Los rellanos situados entre tramos de una rampa tendrán el mismo ancho que esta, y una profundidad mínima de 1,80 m cuando exista un cambio de dirección entre los tramos; ó 1,50 m cuando los tramos se desarrollen en directriz recta.
 - e) El pavimento cumplirá con las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11.
- 2. Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de rampa. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocarán barandillas de protección o zócalos. Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.

- 3. Al inicio y al final de la rampa deberá existir un espacio de su misma anchura y una profundidad mínima de 1,50 m libre de obstáculos, que no invada el itinerario peatonal accesible.
- 4. Se señalizarán los extremos de la rampa mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional, colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46

Artículo 18. Vegetación.

- 1. Los árboles, arbustos, plantas ornamentales o elementos vegetales nunca invadirán el itinerario peatonal accesible.
- 2. El mantenimiento y poda periódica de la vegetación será obligatorio con el fin de mantener libre de obstáculos tanto el ámbito de paso peatonal como el campo visual de las personas en relación con las señales de tránsito, indicadores, rótulos, semáforos, etc., así como el correcto alumbrado público.

Artículo 25. Condiciones generales de ubicación y diseño.

- 1. Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales. Los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y ubicarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas. Su ubicación y diseño responderá a las siguientes características:
 - a) Su instalación, de forma fija o eventual, en las áreas de uso peatonal no invadirá el itinerario peatonal accesible. Se dispondrán preferentemente alineados junto a la banda exterior de la acera, y a una distancia mínima de 0,40 m del límite entre el bordillo y la calzada.
 - b) El diseño de los elementos de mobiliario urbano deberá asegurar su detección a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo. Los elementos no presentarán salientes de más de 10 cm y se asegurará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de las piezas que los conforman.
- 2. Los elementos salientes adosados a la fachada deberán ubicarse a una altura mínima de 2,20 m.
- 3. Todo elemento vertical transparente será señalizado según los criterios establecidos en el artículo 41.



Artículo 26. Bancos.

1. A efectos de facilitar la utilización de bancos a todas las personas y evitar la discriminación, se dispondrá de un número mínimo de unidades diseñadas y ubicadas de acuerdo con los siguientes criterios de accesibilidad:

- a) Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.
- b) Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.
- c) A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.

2. La disposición de estos bancos accesibles en las áreas peatonales será, como mínimo, de una unidad por cada agrupación y, en todo caso, de una unidad de cada cinco bancos o fracción.

Artículo 28. Papeleras y Contenedores para depósito y recogida de residuos.

1. Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deberán ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación de acuerdo con las siguientes características:

- a) En las papeleras y contenedores enterrados, la altura de la boca estará situada entre 0,70 m y 0,90 m. En contenedores no enterrados, la parte inferior de la boca estará situada a una altura máxima de 1,40 m.
- b) En los contenedores no enterrados, los elementos manipulables se situarán a una altura inferior a 0,90 m.
- c) En los contenedores enterrados no habrá cambios de nivel en el pavimento circundante.

2. Los contenedores para depósito y recogida de residuos, ya sean de uso público o privado, deberán disponer de un espacio fijo de ubicación independientemente de su tiempo de permanencia en la vía pública. Dicha ubicación permitirá el acceso a estos contenedores desde el itinerario peatonal accesible que en ningún caso quedará invadido por el área destinada a su manipulación.

Artículo 31. Elementos de señalización e iluminación.

1. Con la finalidad de evitar los riesgos para la circulación peatonal derivados de la proliferación de elementos de señalización e iluminación en las áreas peatonales, éstos se agruparán en el menor número de soportes y se ubicarán junto a la banda exterior de la acera.

2. Cuando el ancho libre de paso no permita la instalación de elementos de señalización e iluminación junto al itinerario peatonal accesible, estos podrán estar adosados en fachada quedando el borde inferior a una altura mínima de 2,20 m.

Artículo 30. Elementos de protección al peatón.

1. Se consideran elementos de protección al peatón las barandillas, los pasamanos, las vallas y los zócalos.

2. Se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:

- a) Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.
- b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.
- c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.
- d) Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.

3. Los pasamanos se diseñarán según los siguientes criterios:

- a) Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 4,5 cm y 5 cm de diámetro. En ningún caso dispondrán de cantos vivos.
- b) Estarán separados del paramento vertical al menos 4 cm, el sistema de sujeción será firme y no deberá interferir el paso continuo de la mano en todo su desarrollo.
- c) Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 0,95 y 1,05 m, y en el inferior entre 0,65 y 0,75 m. En el caso de las rampas, la altura de los pasamanos se medirá desde cualquier punto del plano inclinado, y en el caso de las escaleras, se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.



d) Cuando una rampa o escalera fija tenga un ancho superior a 4,00 m, dispondrá de un pasamanos doble central.

4. Las vallas utilizadas en la señalización y protección de obras u otras alteraciones temporales de las áreas de uso peatonal serán estables y ocuparán todo el espacio a proteger de forma continua. Tendrán una altura mínima de 0,90 m y sus bases de apoyo en ningún caso podrán invadir el itinerario peatonal accesible. Su color deberá contrastar con el entorno y facilitar su identificación, disponiendo de una baliza luminosa que permita identificarlas en las horas nocturnas.

Artículo 14	✓
Artículo 18	✓
Artículo 25	✓
Artículo 26	✓
Artículo 28	✓
Artículo 30	✓
Artículo 31	✓
Artículo 45	✓

Artículo 45. Tipos de pavimento táctil indicador en itinerarios peatonales accesibles.

1. Todo itinerario peatonal accesible deberá usar pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.

2. El pavimento táctil indicador será de material antideslizante y permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual. Se dispondrá conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

a) Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 mm.

b) Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de características las indicadas por la norma UNE 127029. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

5. Conclusión.

Tras el análisis del reglamento se ha verificado que el proyecto cumple en todo momento con la normativa en los casos que son concretamente afectados, por lo cual se puede confirmar que el parque lineal podrá ser utilizado por todos los usuarios sin discriminación por su condición física.

4. Verificación del cumplimiento de los artículos.

Artículo 3	✓
Artículo 4	✓
Artículo 7	✓
Artículo 10	✓
Artículo 11	✓
Artículo 12	✓

ANEJO N.º 26

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Contenido

1. Introducción.	3
2. Normativa vigente	3
3. Clasificación	3
3.1. Grupos y subgrupos	3
3.2. Análisis de los apartados del presupuesto y su clasificación.....	5
3.2.1. Grupo y subgrupo.....	5
3.2.2. Categoría.....	6
4. Conclusión.	6



1. Introducción.

En este anejo se va a determinar la necesidad o no necesidad de la exigencia de una clasificación del Contratista. Para ello, se consulta Real Decreto Legislativo 3/2017 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2. Normativa vigente

Según el artículo 65 de la ley. Exigencia y efectos de la clasificación, la clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de las Administraciones

Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.
- Para los contratos de servicios no será exigible la clasificación del empresario. En el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y en los pliegos del contrato se establecerán los criterios y requisitos mínimos de solvencia económica y financiera y de solvencia técnica o profesional tanto en los términos establecidos en los artículos 75 y 78 de la Ley como en términos de grupo o subgrupo de clasificación y de categoría mínima exigible, siempre que el objeto del contrato esté incluido en el ámbito de clasificación de alguno de los grupos o subgrupos de clasificación vigentes, atendiendo para ello al código CPV del contrato. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. En defecto de estos, la acreditación de la solvencia se efectuará con los requisitos y por los medios que reglamentariamente se establezcan en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.
- La clasificación no será exigible ni aplicable para los demás tipos de contratos. Para dichos contratos, los requisitos específicos de solvencia exigidos se indicarán en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y se detallarán en los pliegos del

contrato. Reglamentariamente se podrán establecer los medios y requisitos que, en defecto de los establecidos en los pliegos, y atendiendo a la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato acrediten la solvencia para poder ejecutar estos contratos.

3. Clasificación

La clasificación del contratista vendrá marcada por los siguientes factores:

- Grupo (indicado mediante una letra mayúscula)
- Subgrupo (indicado mediante número)
- Categoría (indicado mediante una letra minúscula en función de la anualidad)

3.1. Grupos y subgrupos

Tomando como referencia el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001 queda definido los grupos y subgrupos para los contratistas de obras siendo:

GRUPO A	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES
Subgrupo 1	Desmontes y vaciados
Subgrupo 2	Explanaciones
Subgrupo 3	Canterías
Subgrupo 4	Pozos y galerías
Subgrupo 5	Túneles
GRUPO B	PUENTES, VIADUCTOR Y GRANDES ESTRUCTURAS
Subgrupo 1	De fábrica u hormigón en masa
Subgrupo 2	De hormigón armado
Subgrupo 3	De hormigón pretensado
Subgrupo 4	Metálicos



GRUPO C	EDIFICACIONES	Subgrupo 6	Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
Subgrupo 1	Demoliciones	Subgrupo 7	Obras hidráulicas sin cualificación específica
Subgrupo 2	Estructuras de fábrica u hormigón	GRUPO F	MARITIMAS
Subgrupo 3	Estructuras metálicas	Subgrupo 1	Dragados
Subgrupo 4	Albañilería, revocos y revestidos	Subgrupo 2	Escolleras
Subgrupo 5	Cantería y marmolería	Subgrupo 3	Con bloques de hormigón
Subgrupo 6	Pavimentos, solados y alicatados	Subgrupo 4	Con cajones de hormigón armado
Subgrupo 7	Aislamientos e impermeabilizaciones	Subgrupo 5	Con pilotes y tablestacas
Subgrupo 8	Carpintería de madera	Subgrupo 6	Faros, radiofaros y señalización marítimas
Subgrupo 9	Carpintería metálica	Subgrupo 7	Obras marítimas sin cualificación específica
GRUPO D	FERROCARRILES	Subgrupo 8	Emisarios submarinos
Subgrupo 1	Tendido de vías	GRUPO G	VIALES Y PISTAS
Subgrupo 2	Elevados sobre carril o cable	Subgrupo 1	Autopistas, autovías
Subgrupo 3	Señalización y enclavamientos	Subgrupo 2	Pistas de aterrizaje
Subgrupo 4	Electrificación de ferrocarriles	Subgrupo 3	Con firmes de hormigón hidráulico
Subgrupo 5	Obras de ferrocarriles sin cualificación específica	Subgrupo 4	Con firmes de mezclas bituminosas
GRUPO E	HIDRÁULICAS	Subgrupo 5	Señalizaciones y balizamientos viales
Subgrupo 1	Abastecimientos y saneamientos	Subgrupo 6	Obras viales sin cualificación específica
Subgrupo 2	Presas	GRUPO H	TRANSPORTE DE PRODUCTOS PETROLIFEROS Y GASEOSO
Subgrupo 3	Canales	Subgrupo 1	Oleoductos
Subgrupo 4	Acequias y desagües	Subgrupo 2	Gaseoductos
Subgrupo 5	Defensa de márgenes y encauzamientos		



GRUPO I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
Subgrupo 1	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos Luminosos
Subgrupo 2	Centrales de producción de energía
Subgrupo 3	Líneas eléctricas de transporte
Subgrupo 4	Subestaciones
Subgrupo 5	Centros de transformación y distribución en alta tensión
Subgrupo 6	Distribución en baja tensión
Subgrupo 7	Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
Subgrupo 8	Instalaciones electrónicas
Subgrupo 9	Instalaciones eléctricas sin cualificación específica
GRUPO J	INSTALACIONES MECÁNICAS
Subgrupo 1	Elevadoras o transportadoras
Subgrupo 2	De ventilación, calefacción y climatización
Subgrupo 3	Frigoríficas
Subgrupo 4	De fontanería y sanitarias
Subgrupo 5	Instalaciones mecánicas sin cualificación específica
GRUPO K	ESPECIALES
Subgrupo 1	Cimentaciones especiales
Subgrupo 2	Sondeos, inyecciones y pilotajes
Subgrupo 3	Tablestacados
Subgrupo 4	Pinturas y metalizaciones
Subgrupo 5	Ornamentaciones y decoraciones

Subgrupo 6	Jardinería y plantaciones
Subgrupo 7	Restauración de bienes inmuebles históricoartísticos
Subgrupo 8	Estaciones de tratamiento de aguas
Subgrupo 9	Instalaciones contra incendios

3.2. Análisis de los apartados del presupuesto y su clasificación

3.2.1. Grupo y subgrupo

El artículo 36 del Real Decreto 1098/2001 establece que si una obra presenta singularidades no normales o generales a las de su clase y, sin embargo, sí sean asimilables a tipos de obra diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos, siempre que el número de subgrupos exigibles (salvo casos excepcionales) no sea superior a cuatro.

Además, el importe de la obra parcial que esté motivando la exigencia de clasificación en el subgrupo que corresponda deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, en circunstancias normales.

DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	2,41%
FIRMES Y PAVIMENTOS	6,86%
PILOTES	50,27%
ESTRUCTURA DE HORMIGON	17,07%
Red eléctrica y drenaje	2,00%
JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	19,58%
GESTION DE RESIDUOS	1,16%
SEGURIDAD Y SALUD	0,65%

Como se puede ver la única partida que supera el 20% es la del pilotaje, que supone prácticamente la mitad de presupuesto por lo cual la clasificación del contratista estará en el GRUPO K ESPECIALIDADES, subgrupo 2 Sondeos, inyecciones y pilotajes.



3.2.2. Categoría

Las categorías de los contratos de obras quedan recogidas en el artículo 26 del mismo Real Decreto, y son:

Categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.

Categoría b) cuando la anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.

Categoría c) cuando la anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.

Categoría d) cuando la anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.

Categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.

Categoría f) cuando la anualidad media exceda de 2.400.000 euros.

Según el artículo 36 del citado Real Decreto en su apartado 6 expone que: Cuando solo se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante

En este caso la anualidad se obtiene media de 2.528.292,19€, por lo que la categoría exigida será la f)

4. Conclusión.

Dado a todo lo anterior expuesto se ha establecido la siguiente clasificación:

PARTE	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
PILOTES	K	2	F



ANEJO N.º 27

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



Contenido

1.	Introducción.	3
2.	Presupuesto Base de licitación más IVA.	3
3.	Expropiaciones e indemnizaciones.	3
4.	Presupuesto para conocimiento de la Administración	3



1. Introducción.

El objeto del presente anejo es poner en conocimiento de la Administración Pública el presupuesto Humanización de la zona del Campus de Elviña.

Este Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene como resultado de añadir al Presupuesto Base de Licitación el coste derivado de las expropiación e indemnizaciones.

2. Presupuesto Base de licitación más IVA.

El Presupuesto Base de Licitación se obtiene a partir del Presupuesto de Ejecución del Material, que en este proyecto tiene un valor de DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DEICINUEVE CÉNTIMOS (2.528.292,19 €), e incrementando su valor un 13% por Gastos Generales y un 6% por Beneficio Industrial.

Aplicando al presupuesto base de licitación un incremento de 21% por IVA se obtiene el Presupuesto Base de Licitación más IVA, que en este proyecto tiene un valor de TRES MILLONES SEICIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS OCHEINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.640.487,92 €).

3. Expropiaciones e indemnizaciones.

Como se justifica en el propio anejo de Expropiaciones e Indemnizaciones, en el presente proyecto no existe la necesidad de realizar expropiaciones al situarse en Dominio Público, por lo tanto el valor de las mismas es CERO EUROS.

4. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Teniendo en cuenta lo comentado en apartados anteriores, el Presupuesto Base de Licitación más IVA para el conocimiento de la Administración del presente proyecto asciende a TRES MILLONES SEICIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS OCHEINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.640.487,92 €).

Siendo el Presupuesto de Ejecución Material desglosado a continuación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 ACTUACIONES PREVIAS	39.606,73
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	21.208,97
3 ZONA1	1.306.205,01
4 ZONA 2	457.472,91
5 CARRIL BICI	112.321,47
6 JARDINERIA	391.099,70
7 REDES	50.525,21
8 MOBILIARIO URBANO	103.971,93
9 GESTION DE RESIDUOS	29.374,95
10 SEGURIDAD Y SALUD	16.505,31
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.528.292,19

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

En A Coruña, Septiembre 2021

Autor del proyecto



Eduardo Benito Orozco Duarte

